《见识丛书 · 大历史选集》

（套装共4册）



中信出版集团

见识丛书·大历史选集

（套装共4册）

［美］罗伯特·L.凯利 等 著
徐坚 等 译

中信出版集团

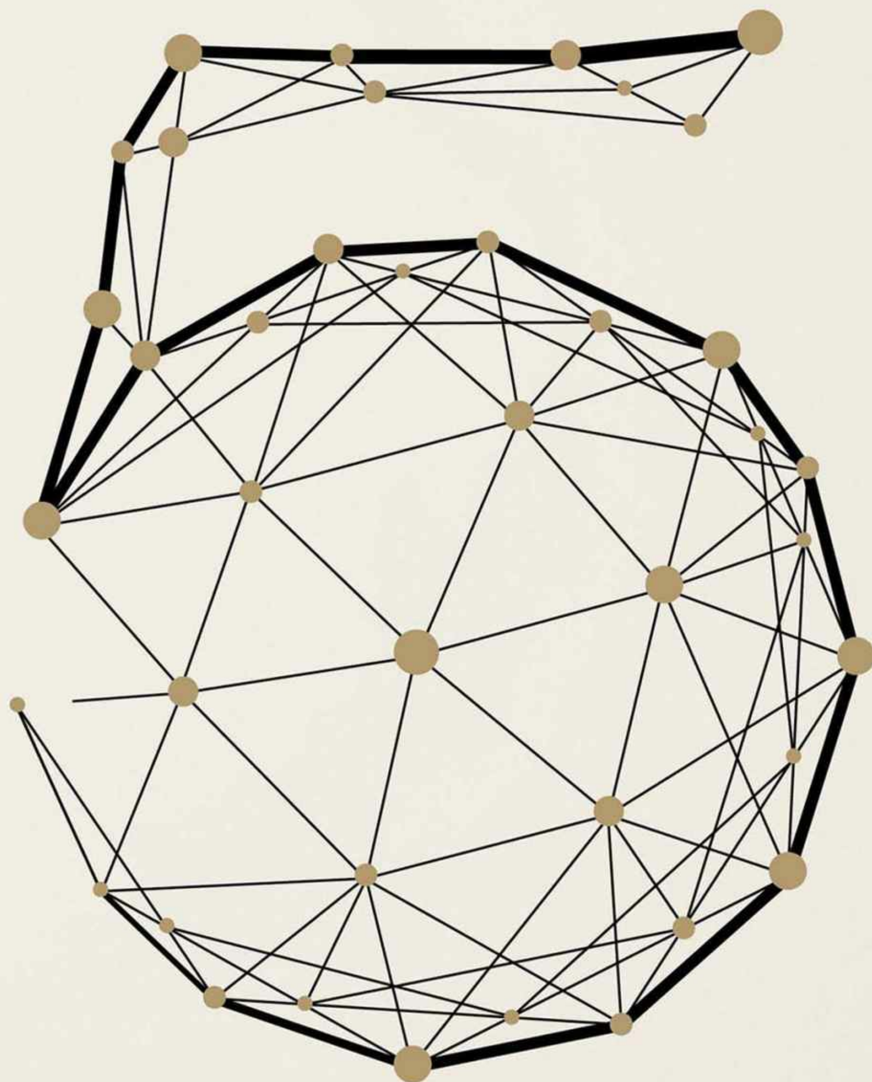
目录

THE

Fifth

BEGINNING

What Six Million Years of Human History Can Tell Us About Our Future



第五次开始

600万年的人类历史如何预示我们的未来

[美] 罗伯特 · L. 凯利（Robert L. Kelly）著　徐坚　译

中信出版集团

第五次开始

［美］罗伯特 • L. 凯利 著
徐坚 译

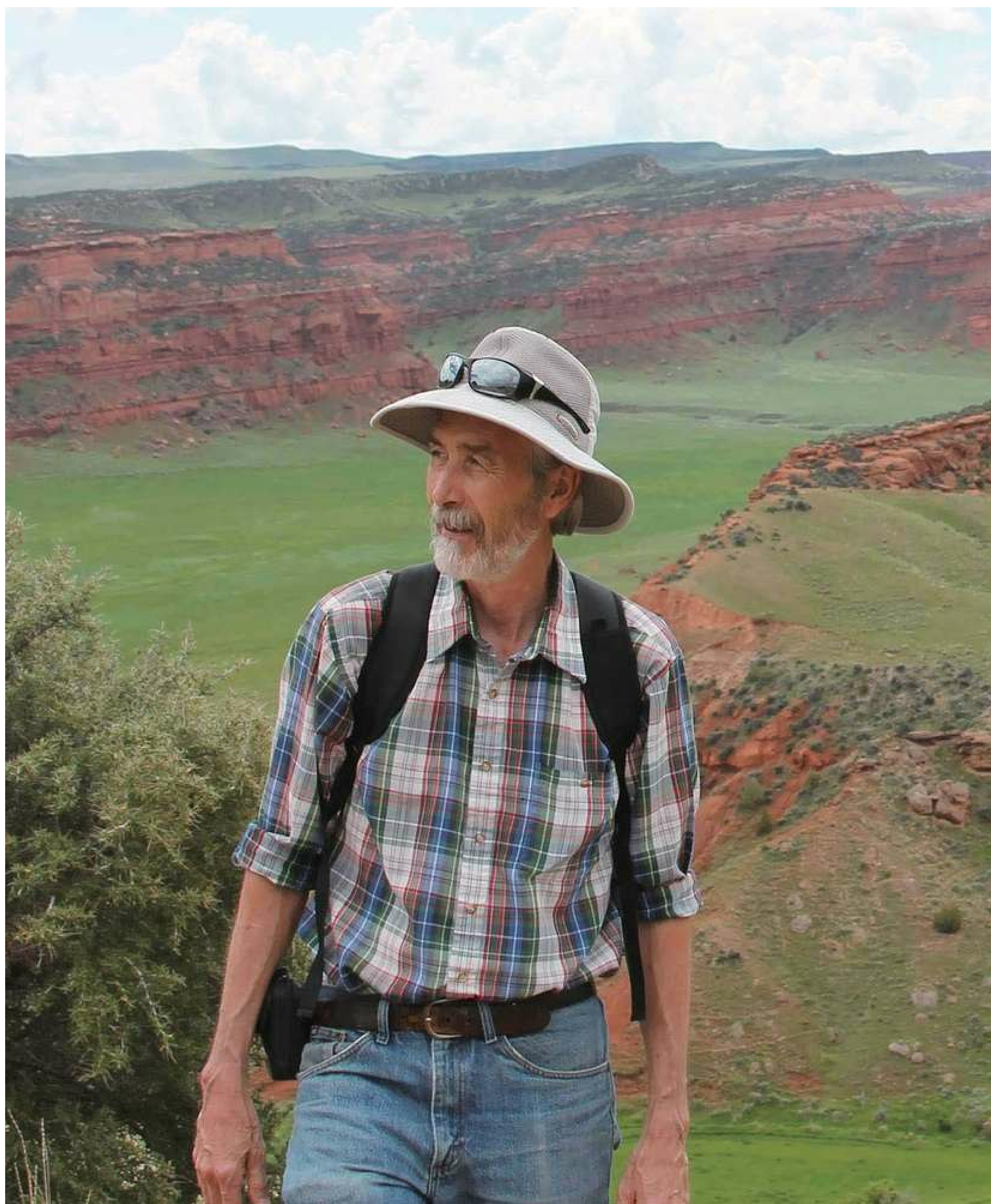
中信出版集团

目录

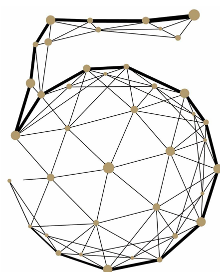
献给

我的父亲

一个乐天派



作者在美国怀俄明考古调查（Todd Surovell摄）



致中国读者

2012年秋季，在剑桥大学圣约翰学院担任访问学者时，我开始写作《第五次开始》。不过，很快就触礁停笔，因为我意识到，当时我所知晓的尚不足以写作此书。为了解决这个问题，2013年，我走遍全球，包括中国。我在各地演讲和参观考古遗址。我的中国之行深有启迪，卓见成效。我访问了上海大学，随后又访问了西北大学和中国科学院古脊椎动物与古人类研究所。我参观了上海附近的考古发掘、西安周边的帝陵和壮观的兵马俑坑，以及北京的周口店遗址。我与中国同行进行了密切交流，也参观了众多博物馆。所有这一切对于本书第6章的写作都意义不凡。

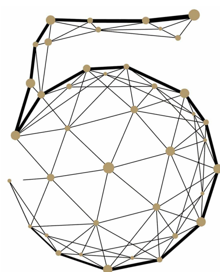
我的中国时光对于思考史前史如何指示未来方向的第7章也很重要。你会发现，我认为，未来应该拥有更多、更大的国家间合作。这听起来美妙，当然也充满挑战：合作需要信任，信任需要有人勇敢地迈出第一步。过去两年来，我很高兴在美国的研究项目里接纳了来自中国的学生。我希望有更多类似的合作，期待看到中美两国携手引领人类的第五次开始。

Robert L. Kelly

罗伯特·L. 凯利

于美国怀俄明州拉勒米

2017年11月



前言

我自视为“泥土考古学家”。我最爱在崇山峻岭之中探寻遗址，或者埋头发掘，只为遗骨碎片或者断箭残矢。这正是我过去43年的真实写照，迄今每个夏天，我仍然热望在“田野”中度过。和大多数考古学家一样，我从事考古是因为我享受满身尘土，在烈日炙烤下蹲伏发掘，在冰冷的山泉水中沐浴，在苦雨凄风中测绘遗址。同样，和大多数考古学家一样，基于理解人类历史的深厚期盼，我从事考古。

如果询问考古学家为何以考古为业，他们会说，研究过去是为了理解未来。不幸的是，我们之中，很少有人超越说说而已的层面。我认为，现在是我该做点儿耍嘴皮子之外的工作的时候了；摆在你面前的这本书就是结果。

我无意于用史前史预测未来，预告什么将会发生，以便弯道超车。相反，我想理解过去，这样就能帮助创造未来。我想，这有点儿类似将为人父者的心情：我关心孩子们将要生活的世界。然而，我不是政客，未来也绝不会。因此，我不会通过竞选公职创造未来。我也没有乐善好施的财力。我不是经济学家，只有经济学家才能告诉我们该建设什么样的经济，保障底层人民不受伤害。不，我只是个泥土考古学家。因此，我只能利用我所知晓的——史前史，这本书就是我为了让未来世界变得更美好所尽的绵薄之力。

在很多人看起来，最后这句话可能有点儿傻，甚至盲目乐观。20世纪初期，有些人天真地相信，人类已经走近世界和平了。第一次世界大战却击碎了人类的美梦。“活该！”我想，有些人一定这么认为，“我们卸下铠甲，迎来的却是坦克和毒气”。从那以后，我们对未来的态度跌入谷底。有时甚至会让人萌生了无生趣的想法。但是，我仍然选择怀抱希望，因为，如果我不，——如果我们不，世界一定会万劫不复。显然，我不是乐天派，而是务实派。因此，我选择了能有助于我们如愿以偿的态度。

我有意保持本书短小、愉悦，有时甚至轻松。这并不是说，我没有认真对待史前史，或者对世界的未来不置一词。事实上，正是因为我高度重视两者，所以希望写一本大家真的会阅读的书。如果你希望读一本充斥了拖沓冗长、滞涩不便的大段引文的书的话，这样的书俯拾皆是。我将关注人类应如何正确行事，而不是人类已经犯过的错误。

有些同事可能会挑剔我如何选择表述史前史，他们也许会不满我弃置所有细节和其他视角于不顾。我预先向他们致歉，但是我只能讲我试图理解的故事。我关注宏观格局，因为我认为这才是考古学的最大的贡献。

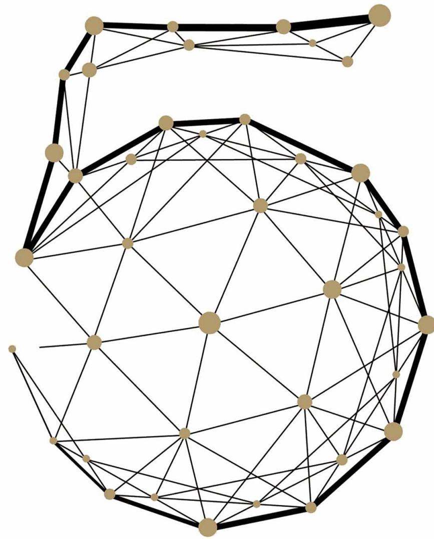
• • •

本书萌生于2007年我受邀在华盛顿州立大学的一场演讲。非常感谢听众们耐心聆听了这些观点最初的、尚未成型的版本。随后在亚利桑那、科罗拉多、内华达和怀俄明等大学的其他讲座中，我进一步阐发了这些观点。同样，我要感谢这些讲座给予我更深入思考这个主题的机会。

2012年秋，在剑桥大学圣约翰学院休学术年假期间，我开始着手写作本书。非常感谢圣约翰学院提供的办公室（尤其是，它正好俯览院长花园），以及与罗伯特·亨德（Robert Hinder）和老友尼克·詹姆斯

（Nick James）的谈话。我要感谢詹姆斯·埃赫恩（James Ahern）、马克·海因茨（Mark Heinz）、斯蒂芬·莱克森（Stephen Lekson）、林柏雅（Lin Poyer）、雷切尔·雷克金（Rachel Reckin）、托本·里克（Torben Rick）、琳恩·谢帕兹（Lynne Schepartz）和卡拉·西诺波利（Carla Sinopoli）对本书草稿提出的意见；莉诺·哈特（Lenore Hart）帮助我撰写了选题说明书；加州大学出版社编辑里德·马尔科姆（Reed Malcolm）批准了这个选题；还有文字编辑芭芭拉·阿门特劳特（Barbara Armentrout）。还有很多应该致谢的，恕不一一列名，我也要感谢在过去数年的写作过程中热心回答问题的同事们。当然，所有舛误概由本人负责。

我的考古学家职业生涯使我有机会环游世界。这些旅行带给本书至关重要的视角。如果没有林柏雅——朋友、知己、评论者和妻子，我既没法实现这些旅行，也无法写完本书。谢谢你！我们即将奔赴何方？



第1章
世界尽头，如我所知

我见逝日。我知来时。

——古埃及法老图坦卡蒙金字塔铭文

“我的父亲，”老妇人平静地说，“生而为奴。”

20世纪80年代，我在路易斯维尔大学教授人类学时，曾经做了一次以考古学前瞻未来的讲座。我持乐观态度，而且自认为已获成功，然而前排一位学生举手，沮丧地说，“一切依然如故”。正在我绞尽脑汁搜寻答案之际，一位非洲裔老妇人挺身救场。我认识她，常常与她在课后闲聊数语。我知道她生于1905年，因此，年少之时，她并无接受教育的机会；在子孙都已享教育权利后，她决定亲身尝试。不过，我对她的了解也就大致如此。

她一出声，学生们都转头凝视着她，仿佛初次相识。没人曾经如此贴近奴隶制的罪恶本质。她解释道，她的父亲出生于释奴令颁布之前，后来结婚成家。他度过了重建时代，而她则历经种族隔离时代（Jim Crow era）[1]、3K党私刑、塞尔玛（Selma）[2]运动和民权运动。“世界真的在变。”她总结道。

然而，悲观的学生摆手表示反对。这很粗鲁，尽管并非出自他的本意；这是绝望。

你也许听过那个笑话，隧道尽头的光不过是疾驰而来的火车。这就是很多人看待未来的方式——机车呼啸着碾压过来，人人无处逃遁。何尝不是这样？气候变化、经济失衡、城市拥挤、全球污染、恐怖主义、腐败政治、恣意残杀，以及假宗教之名的暴行，无不让人绝望。今天，很多人都感觉自己的生活就像《行尸走肉》（*The Walking Dead*）里永无终结的剧集，僵尸无处不在。

但是，我们仍然有理由怀抱希望。经济学家赫伯特·斯坦因

（Herbert Stein）在他的著名“法则”中如是解释：世界万物皆不可能永恒。作为考古学家，我知道，史前史证实了斯坦因法则。对古代世界的惊鸿一瞥也能告诉我们，古今大不一样。15 000年前，全世界无人不是狩猎—采集者；今天，狩猎—采集者几乎荡然无存。甚至连农民也所剩不多，事实上，世界人口的极小部分才直接投身于食物生产。石器时代祖先无法想象我们今天的复杂技术和全球化经济。是的，万物皆变。

也许，你可能会说，“好吧，万物存在之道今昔不同，但是，当下之道可能永恒不变。或许，我们已经走到历史的尽头”。

可能。不过，我深表怀疑。我之所以怀疑，是因为对人类过去变化的理解有助于我们理解为何未来和现在将大不一样。事实上，对史前史的理解引导我推知，我们可以预测，从技术到政治、到国际秩序的一切，甚至人性的本质特征，在不久的未来都将发生天翻地覆的改变。

现在，你又会说：“万物在变没错。我们没救了！”

我并不否认这种可能性，但是相信这不是从人类进化600万年中汲取的教益。

从物种角度看，进化的任务就是确保物种的基因物质的连续性。只要你生息繁衍，抚育后代，生生不息，进化其实与你无关。进化并无更远大的目标。然而，这个过程令人关注的是，为了实现这个目标，进化会创造某些显著不同于其起始环节的生物。哺乳动物是数亿年前在原始海洋里频频掀起细微战争的单细胞生物的产物。你家后院篱笆上婉转歌唱的夜莺来自令人怔怖的恐龙（下次咀嚼鸡块时想想）。今天人人——从荷兰奶农到硅谷计算机科学家——都是竭力成为最佳狩猎—采集者的祖先的后代。为了成为一物，细胞组织触及临界点，结果变成完全不同的物种。这就是进化主义理论家所称的“变异现象”。

本书中，我提出，在过去600万年中，人类经历了四个这样的临界

点。我称之为“开始”，因为它们标志了人类存在的基本特征发生变化，我们的物种开启全新生活的时代。按照时间顺序，它们是技术、文化、农业和被称为“国家”的政治组织的开始。如果知晓考古学家如何确认这些开始，就会得出结论：我们正面临另一个临界点——第五次开始。

每一次，人类循着若干过程抵达起始点，但是，人口增殖带来的竞争加剧是最主要的驱动力。如果你对进化知之不多，你也许知道“适者生存”。这常常被归功于达尔文，尽管他本人并没有发明这个词组（这是他的同时代人赫伯特·斯宾塞创造的，达尔文在《物种起源》的重印版中使用了它）。进化的确和竞争相辅相成，这正是它的“残酷”之处（达尔文也没说过这句话，这摘自丁尼生勋爵1850年的诗《纪念A. H. H.》）。竞争通过获得相对于其他物种的优势，通过更擅长发现食物、栖身之所和配偶，确保延续生命的必需资源。我们将在随后章节发现，使用石器的更新世祖先战胜了不用者；拥有文化能力的战胜了缺失者；农夫最终超过了狩猎—采集者；酋邦和部落臣服于国家社会，后者迄今仍然统治世界。

尽管竞争有力，进化研究者们也意识到，利他主义和合作也是进化过程的基本因素[3]。它们帮助制造联盟，联盟——互惠的“投之以桃李，报之以琼浆”关系——常常与竞争合为一体。在我们面临的第五次开始中，我期待进化过程能鼓励更多此类关系，带来更多基于合作，而非竞争的经济、社会和政治秩序；事实上，第五次开始可能标志着基于合作的竞争的时代。

在我看来，唯一的问题是，我们将轻易还是艰难地实现第五次开始的转型。

• • •

我也曾幻想成为一名牛仔、消防队员或者宇航员，但从没放弃成为考古学家的梦想。从儿童时代开始，我就酷爱户外、露营和靠山吃山、

靠水吃水生活的念头。这导致我着迷于美洲原住民和他们的生活方式。我竭尽所能地阅读，搜寻洞穴，从毗邻的牧场上收集箭头。任何老物件都让我着迷，所以我从老地图上搜寻殖民时代的道路，探索废弃磨坊的残垣断壁，扒开历史堆积寻找坛坛罐罐。我的卧室里塞满了箭头、骨殖和化石。值得庆幸的是，父母纵容了我的爱好。在我十一二岁时，妈妈送给我乌雷（Leonard Woolley）爵士1961年出版的《青年考古学家》（*The Young Archaeologist*）；它仍然占据了我的大学案头。也许，你认为这是个怪异的童年，但事实上，很多职业考古学家在年幼之时就已经发现他们的激情所在。

我被美国《国家地理》迷住了，特别是关于遥远之地的“原始”人和珍·古道尔（Jane Goodall）及其猩猩的文章。杂志让我接触到路易斯和玛丽·利基（Louis and Mary Leakey），当时，他们正在东非探寻早期人类祖先的遗存。我渴望身临奥杜威峡谷，穿越不毛之地，搜寻细小骨屑。尽管生长于新英格兰乡下，我常常心系狂风漫沙的荒漠和高山。

1973年，当时我16岁，一位体贴的高中规划顾问给了我一本国际教育探险组织（EEI，现在被称为地球观察组织）的小手册。这个组织将有兴趣的志愿者与地质学家、生物学家、动物学家和考古学家等匹配起来。国际教育探险组织向高中生提供奖学金，让他们利用暑假参与一个研究项目。我申请成功，被派去和美国自然历史博物馆的考古学家戴维·托马斯一起工作。我很幸运，与一颗冉冉升起的学术明星并肩同行。戴维在内华达中部发掘一处洞穴时，我开始协助他工作，持续数年，直到开始自己的博士学位论文田野研究。现在，我们已经合著了两本大学教材。

过去40多年，我参加了遍布美国西部、东南部、纽约市（我曾经协助发掘华尔街的一处遗址）、缅因州和肯塔基州等地的田野项目。我也在智利阿塔卡玛沙漠边缘的印加遗址工作。我发掘过13 000年前“古印第安人”营地，19世纪厕所、墓葬、印第安人村庄和洞穴——在沙漠和湿

热的森林里，从海岸到海拔3000米的山巅。我也在马达加斯加的米其亚人——一群园艺农业和狩猎—采集者族群中开展民族志研究。



图1-1 马达加斯加夏季狩猎营地里，作者（中）正在访问米其亚人Bemaso。（James Yount摄）

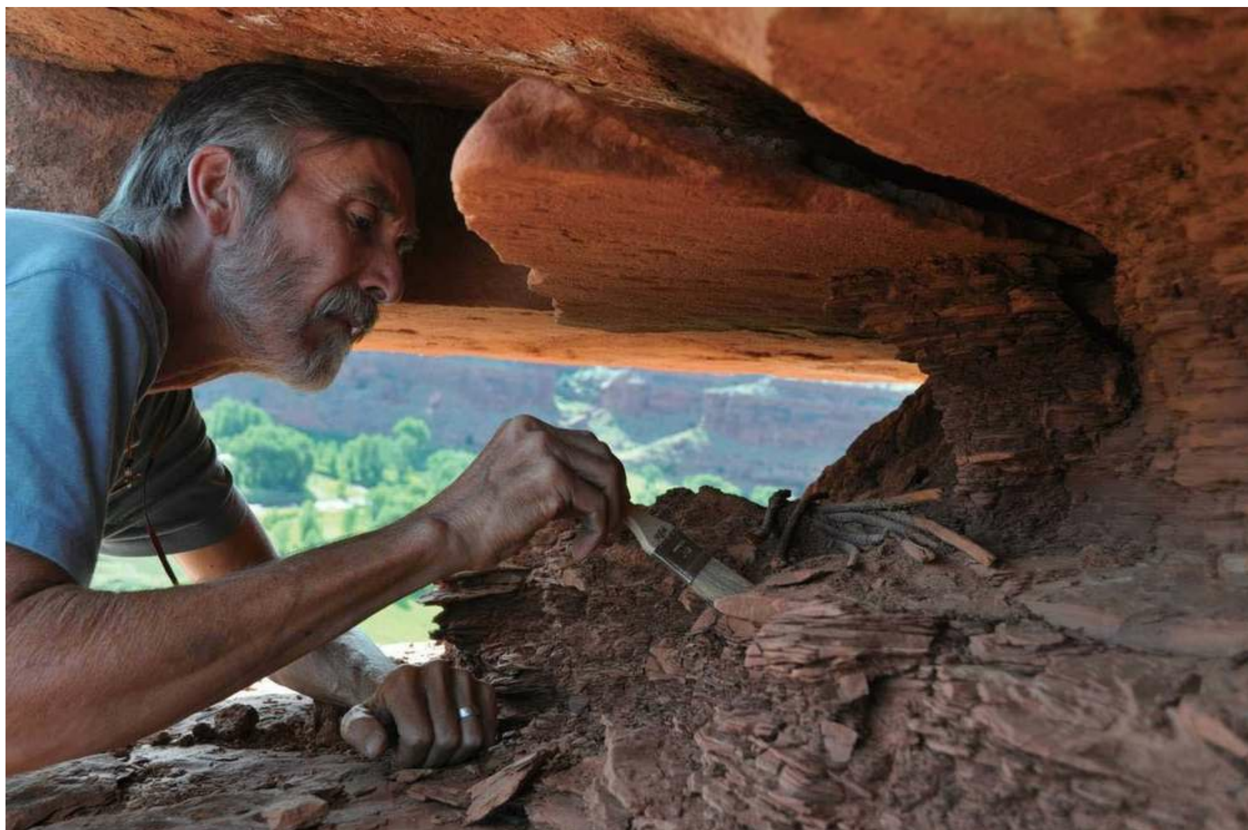


图1-2 作者在美国怀俄明发掘距今250年的游戏筹码。（Madeline Mackie摄）

在这些工作之中，我一直痴迷于狩猎—采集者。我承认，最初只是被其浪漫色彩所吸引。那些生活简单，凭借才智和勤奋收获自然的馈赠，仅仅留下些微足迹的人有质朴而纯真之处。当时，在我看来，狩猎—采集者最接近人类应有的生活方式：和平，小群，仅仅占有寥寥数物。

当然，正如我们年轻时曾经信奉的大多数事物一样，部分意义上，这只是幻觉。狩猎—采集者可能暴力而恐怖，以及物欲熏心：一个年轻的米其亚人要求我带给他“一架飞机，或者一辆拖拉机”；另一个人则索要我的一切，直到我的婚戒。众多狩猎—采集者猎取物种至灭绝程度，其他的则以季节性烧荒改变了景观植被。当一个米其亚人任由我们身后的稀树草原焚烧时，我问他为何这样做。他惊讶地看着我，回答说：“等我们回来时，更容易走啊！”（他说得没错。）

在其存在的99%的历史中，人类是狩猎—采集者；这是个极其成功的适应。因此，我无法在不考虑早期人类生活的模样、我们如何成为现在的人种的情况下研究狩猎—采集者。这导致我思考：为什么我们会变化？为什么我们成为农夫？为什么我们发展城市、军队、奴隶制度和统治阶级？如果简单技术能长时期完美适应小型平等社会、游牧群体的生活，为什么我们会放弃它？为什么我们不再是狩猎—采集者？

考古学家终生回望过去，寻找人类足迹。对于准备写作未来的人而言，这显得有些南辕北辙。但是，我希望表明，考古学不仅仅关乎死亡，它也关乎生存；考古学不仅仅关乎过去，它也关乎未来。

考古学提供了人类历史的关键记录。对于我们的历史的绝大部分而言，它是我们拥有的唯一记录。然而，如果你阅读世界历史书籍，你可能发现史前史只出现在第一章，甚至可能是第一章的第一段。教科书里，历史常常从埃及、希腊、罗马和中国“文明”开始。史前史不过是舞台布景：“现在你看到猿猴，有的离开树枝，降落地面，直立行走，我们的大脑逐步增大，我们制造石器，绘制洞穴艺术，栽培小麦”——接下来才进入真正的历史，重要的东西。但是，将史前史贬低为背景，历史学家就错过了历史全景。

如果听到夸张之辞，“他是历史上最好的足球队员”或者“这部电影是有史以来票房之冠”，考古学家只会付诸一笑。美式足球和电影的起源都只能追溯到19世纪90年代——不过是一个世纪之前。对于考古学家而言，这甚至连眨眼之间都算不上。我们常常以数千、数万或者数十万年的尺度讨论时间。我承认，这些时间跨度难以想象。如果我们希望理解人类历史的开始，不仅仅是成文文献记录的琐碎风波，而是从上至下、从前到后、一去不复返的宏大变化，我们就需要使用只有考古学才能提供的、最大的时间范畴。

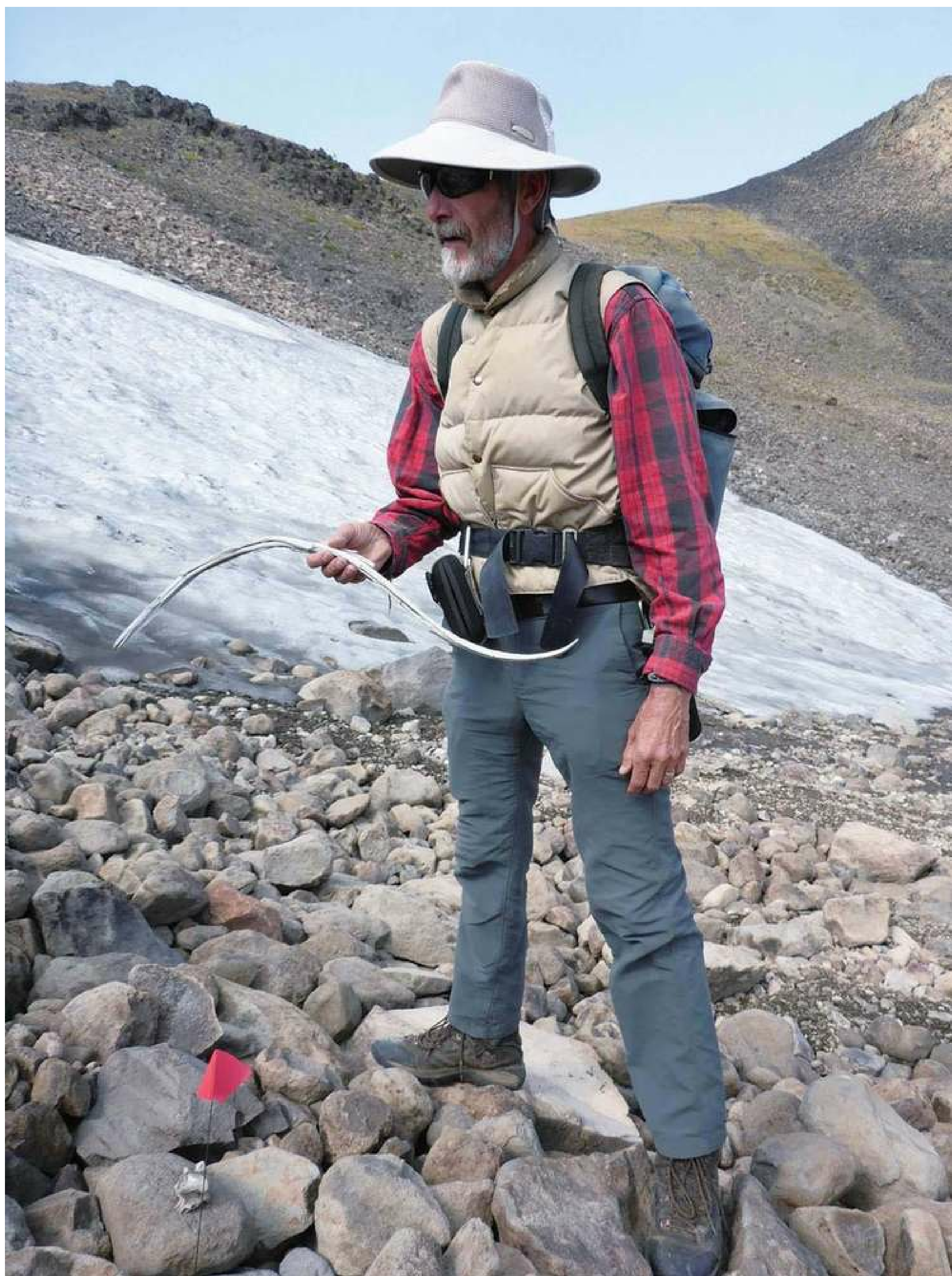


图1-3 美国怀俄明阿布萨罗卡岭海拔约3350米的高地上，作者手持发现于流冰区冰舌的木弓，

距今约625年。（Larry Amundson摄）

那么，考古学家为何认为人类会循着特定的轨迹，穿过几个全新的开始？这里有些线索：这与进化毫不相干。相反，进化常常是为了让我们在某个方面尽善尽美，但是在实现过程中，我们成为完全不同的事物。比如，我喜爱的狩猎—采集者在奔向最佳狩猎—采集者的路上，却成了农夫。在奔向最佳的工业化、资本主义和极富经济竞争力的民族国家时，我们也有可能变得截然不同。直截了当地说吧，资本主义、文化全球化和军备竞争等结合起来，导致人类社会的组织发生了彻底变化。战争不再是解决争端的可行方式，民族国家和资本主义也不复是神圣的组织和经济形式，全球公民由此萌生。这就是我们所知晓的世界的尽头。

1999年12月31日，纽约时代广场上，水晶球坠下之际，很多人猜测混乱即将降临，计算机时钟会遭遇千年蠕虫（他们丝毫没有意识到千年蠕虫实际上已经悄无声息地先行抵达北京和伦敦了）。有的计算机没有设计将表示年份的数字首位从1改到2，很多人则预测，从飞行设备到银行系统的一切都将遭遇问题。但是，这种大肆宣传并没有如期发生。飞机没有从天空坠落，世界的金融体系也没有因此土崩瓦解。

但是，虔诚的信众没有就此却步，他们继续搜寻，证明世界即将走向终点。有人在玛雅传统中找到了，按照故事的说法，世界将在2012年12月21日走向终点。

因为你正在阅读本书，所以你知道，预言没有兑现。但是，不要指责玛雅人是“四眼天鸡”，因为他们真的从未预测世界末日。玛雅人很在意时间，他们有好几种历法，告诉他们国王何时举行一系列重要的重启世界仪式，仪式上，他们常常放血祭祀（有时用燧石刀割破舌头放血——当国王也不是时时惬意的）。

有一种历法特别困扰了现代灾难预言者们——长历法。字面意义

上，长历法计算从时间开始以来，或者玛雅人认为时间起始以来的天数。因为玛雅人擅长于物上勒日，拥有堪比阿兰·图灵的解码术的学者们就能将长历法和公历对应起来，计算出玛雅时间的起点，也就是长历法的起点：公元前3114年8月11日。长历法由五种计日方式组成：四百年（baktun，144 000天）、二十年（katun，7 200天）、年（360天）、月（20天）和日（1天）。玛雅人以缩略方式计日，比如12.2.6.4.2，意味着第12个四百年（12×144 000=1 728 000天），第2个二十年（2×7 200=14 400天），以此类推。将这些数字累加起来，你就得到自公元前3114年8月11日以来逝去的天数。有了这些信息，考古学家可以非常精确地计算玛雅历史上的事件。

问题来了，到2012年12月21日，玛雅长历法指向13.0.0.0.0。我猜，在厌恶数字13的文化中的某些人看来，这是不吉利的。但是，这一点儿也没有令玛雅人烦恼（对他们而言，13反而是个特殊数字，正如20一样）。事实上，据我们所知，他们仅仅两次提及未来的时日，而且都是无害的。所有谣言和噩兆都与玛雅历法无关。[4]

玛雅人没有预测世界末日，但很多其他人做了。19世纪早期，美国兴起新一轮千禧年运动潮流，各种新宗教涌现，宣称基督和天启的二次降临。与印第安纳的新和谐等乌托邦团体大体同期，摩门教（耶稣基督后期圣徒教会）兴起于19世纪20年代。震颤派（更准确地说，是基督复临信徒联合会）于18世纪中期成立于英格兰，美国的信众数量于1840年达到顶峰。

这类现象就是人类学家耳熟能详的“复兴运动”。一位先知宣称当下的世界秩序的终结迫在眉睫。先知们认定，人类已经走投无路，为了在即将来临的大灾难中存活下来，他们必须重回根本，但诡异的是，回归过程常常捆绑了新信仰。比如，震颤派教徒禁欲，认为性乃万恶之源，在行将终结的世界里绝无必要。摩门教在《圣经》上新添一章，描述耶稣复活后一度出现于新大陆。

显然，世界没有在19世纪40年代终结，但这并不能阻止人们认为世界末日大决战一触即发。事实上，每一代人都自认为生活于末世。在1987年的流行金曲中，摇滚乐队R. E. M.早就预测到当前一轮世界末日高烧，“我知世界末日（我觉安好）”。他们并非唯一感知到末日临近的摇滚歌星。“末日迫近”常常和背负标语牌的苦行僧的卡通形象联系在一起。但是，从20世纪80年代后期开始，如过江之鲫的令人尊敬的作家们以同样的末世观命名他们的作品。首先是比尔·麦金本1989年的《自然的终结》。同年，福山在《国家利益》上发表了题为“历史的终结？”的文章。1992年，福山出版了同名专著。事实上，大约20余本书强调了这样或者那样的终结。[5]

以“终结”为题，显然是迎合弥漫于20世纪末的神秘色彩的营销策略。这些书都不是宗教手册，但都是描述末世的“千禧年”书籍。尽管有的乐观（谁不会褒扬种族主义、贫困、战争或者政治的终结？），众多书籍却告诉我们，我们咎由自取的悲剧即将降临，我们必须迅速调整，以求幸免。其他作者（比如贾雷德·戴蒙德《昨日之前的世界》）回避了世界末日的营销噱头，但仍然宣称，人类进化并没有设计我们生活于大都市之中，以高脂、高糖和高热量的方式饮食（这表明你吃的东西有百害而无一利），或者以我们当前所需的尺度进行合作。生物学家威尔逊多年来也频频发出类似警告（比如，《生命的未来》、《地球的社会性征服》和《人类存在的意义》）。[6]只消看一眼任何书店，你就会发现众多畅销的非虚构作品都是悲观的——也的确有理由。[7]

尽管在过去的世纪里，我们取得了令人瞩目的技术进步，但是报端的暴力标题让很多人看到杯子里只剩下半杯水。美国前副总统戈尔在《未来》中不厌其烦地陈述了人类面临的各种相互关联的问题，基辛格在《世界秩序》中也警告即将到来的混乱。在《地球的终结》里，罗伯特·卡普兰认为，大部分亚非国家深受疾病、无能政府、军阀、犯罪和环境恶化的摧残，毫无希望。[8]1980年以来，国内和国际的不平衡状况

显著加剧。事实上，乐施会预计，世界上最富裕的62人控制了相当于多达35亿赤贫人口的财富。[9]即使将这个预测调低一两个量级（可能是620人或者6200人），统计数字依旧触目惊心。[10]

这还没完。伊丽莎白·科尔伯特（《第六次灭绝》）、娜奥米·克莱恩（《改变一切》）、盖娅·文斯（《人类世探险》）、艾伦·维斯曼（《倒计时》）、朱利安·克里布（《饥馑将至》）、娜奥米·奥瑞斯克斯和艾瑞克·康韦（《西方文明的崩溃：未来视角》）都预测，人口膨胀和气候变化将带来可怕的问题。事实上，我们可能错过了解决环境问题的最佳时机，只能寄望于应对而不是防止[11]。当前的75亿人口有望在21世纪末之前达到90亿到100亿。某些人口学家估算，在不损害环境的情况下，让每个人过上第一世界生活方式的最大人口承载量不过是15亿。[12]有些人将深受其害。

可悲的是，大部分作者都质疑我们能否万众一心，如其所期地迅速实施必要的解决方案。相反，他们相信，我们的政治和经济体系决定了，如果没有环境、人口、经济和政治灾难，将难有改变。

其他人却很乐观。乐见杯子里尚存半杯水的包括：罗伯特·怀特《非零：人类命运的逻辑》，马特·里德利《理性乐观主义者》，史蒂文·平克《人性中的善良天使》，查尔斯·肯尼《变得更好》，乔舒亚·戈登斯坦《赢得战争》和安格斯·迪顿《大逃脱：健康、财富和不平等的起源》。这些作者更青睐更积极的数据：各类暴力在减少（尽管我们的暴力感在增加）；食物供给在上升（尽管营养不良和肥胖症在增加）；儿童死亡率在下降，预期寿命在过去一个世纪里上升了50%；1980年以来，日均生活费不足一美元的人口比例从42%下降到14%；医疗进步显著，发达国家的人均预期寿命增加超过30年；全球化打开了更多扇大门，带来了更多的机会；互联网使全球人民即时互动变得可能，以前所未见的速度制造知识。我们的物种变得更聪慧的能力让戴安娜·阿克曼在《人类时代》中大受鼓舞，她相信我们终能解决环境问题。如果我们

有路可走，而且身体力行，至少，某些迹象表明我们正走在康庄大道上。[13]

史前史告诉我们，人类擅长解决问题，进化常常重塑我们。当然，正如股票经纪人所说，既往表现不能确保未来收益。我们的确可能走向覆灭。但是，史前史告诉我，并不必然；未来仍然有赖我们去创造。

然而，在走向未来之前，我们需要检视过去。在此之前，我们需要略微知晓考古学家如何思考，以便说明他们如何确认人类的重要的开始——不断标明我们所知晓的世界的终结的开始。

---

[1] 吉姆·克劳（Jim Crow）法泛指1876—1965年美国南部各州以及边境各州对有色人种（主要针对非洲裔美国人，但也包括其他族群）实行种族隔离制度的法律。——编者注

[2] 塞尔玛是美国亚拉巴马州的城市，20世纪60年代发生了著名的黑人争取投票权运动和塞尔玛向蒙哥马利大进军。——编者注

[3] 合作协议就是竞争过程的组成部分。关于合作的进化，详见Cronk and Leech（2013）。

[4] 事实上，更重要的日期是4772年10月13日。这是另一个玛雅历法周期，即八千年（pitkun，20个四百年）的终结。

[5] 参见McKibben（1989）；Fukuyama（1992）；Postman（1995）；Horgan（1996）；D’Souza（1996）；（Roberts 2004）；Harris2004）；Clover（2004）；Sachs（2005）；Rifkin（1995）；Roberts（2008）；Suskind（2008）；Kessler（2009）；Heiberg（2011）；Baker（2011）；Wolman（2012）；Greco（2009）；Horgan（2012）；Rosin（2012）；Carswell（2012）；Boggs（2000）。

[6] Diamond（2012）；Wilson（2002, 2012, 2014）.

[7] 喧嚣烦人、无处不在的自助、饮食和管理书籍不计在内。至少我们还能自我感觉良好，有效管理时间，直到战争、饥荒、瘟疫和死亡四大害碾压过来。

[8] Kaplan（1996）.

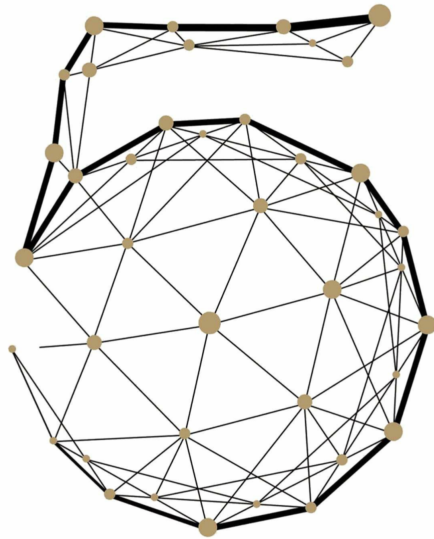
[9] Hardoon, Ayele and Fuentes-Nieva（2016）.这样的财富集中将导致政治权力集中。

[10] Gore（2013）; Kissinger（2014）; Kaplan（1996）.

[11] Kolbert（2014）；Klein（2015）；Vince（2014）；Weisman（2014）；Oreskes and Conway（2014）;Steffen, Broadgate, et al.（2015）; Steffen, Richardson, et al.（2015）.

[12] Weisman（2014）.

[13] Wright（2000）; Ridley（2010）; Pinker（2012）; Kenny（2012）; Goldstein（2012）; Deaton（2013）; Ackerman（2014）. 同时参阅Human Security Report Project（2011）。



第2章
考古学家如何思考？

并非你所看见，而是你所发现。

——考古学家戴维·赫斯特·托马斯（David Hurst Thomas）

若干年前，我坐在新墨西哥州真相或结果（Truth or Consequences）小镇的马路边。这里一度自名温泉镇，20世纪50年代，一档流行的电台节目承诺在率先以节目名称命名的小镇上广播放送，小镇就此更名改姓。因此，真相或结果小镇颇有些幽默色彩。坐在马路边，光从汽车保险杠标签上就能感受到。《星际迷航》的铁粉会发现：“天啊，吉姆，他死了！你去拿他的钱包，我拿他的三录仪！”而引起我的注意的是：“考古学家是科学牛仔”。

牛仔和考古学家都爱找乐子。我记得，1976年的独立日，我在内华达的奥斯汀，另一个有幽默感的小镇。考古队员在被温柔地称为“奥斯汀希尔顿”的小泳池里庆祝节日，莱斯·博伊德，一个来自3T农场的牛仔，骑着马冲进来，嚷嚷“在场哪个王八蛋”敢和他赛马。人人看起来都很淡定，一旦有人应战，莱斯就掉转马头，轰然而出。奥斯汀人倾巢出动（这是个非常小的小镇），拥堵在小镇的土跑道上。有人开枪发令，比赛开始。博伊德是个不赖的牧马人，一路狂奔。他把缰绳纳入肘弯里，一手把着啤酒，另一手举着点燃的雪茄。安坐在马鞍上的他回首冲着挑战者咆哮：“快！快！”

考古学家也是这样。烈日当头，用牙医工具剔出一小块脆弱的骨头，即使不算恼人的话，也是沉闷乏味的，因此，考古学家用故事或者笑话使它变得不仅可以承受，还值得回味。发掘之中，我听完了整部《辛普森一家》，学生们的三言两语令我好奇他们在说什么，诸如“是吗？查克·诺里斯（Chuck Norrist）[1]数到无限大，两次”，或者我喜欢的，“告诉你，那是只便秘的猴子！”在内华达特别炎热的一天，午餐之际，一个学生宣称，“橘子比性更美好”！由此展开关于水果的功用的热烈讨论，我就不再啰嗦了。

考古学家需要幽默感。考古学不是火箭科学，事实上，它更难。至少，火箭科学家知道他们的想法是否正确：火箭能否飞上天。但是，如果没有时光机，考古学家无法判断自己是否正确。我们不断完善方法，但是必须承认，任何时候，我们说，“这是过去发生的事情”，实际意味着，“这是我们在一定程度上确信发生的事情。”（实际上我们并不这么说，因为，坦率地说，这会很无趣。）



图2-1 美国怀俄明阿布萨罗卡岭，作者在查看流冰区前舌。考古学信息来源众多：洞穴、掩埋的村落、水下遗址和高寒雪地。（John Laughlin摄）

但是，有时我们可以以令自己都深感震惊的细节阐释过去。比如，1991年，登山者在意大利的阿尔卑斯山山顶发现了一具男性裸尸；尸体保存甚好，令人误以为是近期遇难的登山者。他们找来当地警方，开展营救工作。搜救队很快怀疑，被冰雪覆盖的尸体很可能不是晚近的。放射性碳同位素测年最终证实了这个推测，现在被称为奥茨（Ötzi）冰人的男子死于5 100年前，即欧洲新石器时代（距今9 000～4 000年前）晚

期。

奥茨的遗体保存完好，以至于浑身50处文身迄今清晰可见。从骨骼分析可知，他去世之时大约45岁，身高1.5米，体重50千克。他的头发浓密而卷曲，长可及肩。他蓄须。由于主要以石磨小麦为食，他的牙齿磨损严重，不过没有龋齿。他的毛发之中偏高的砷含量表明，他不久前活动于冶铜场所一带。他的手指甲上的生长终止线告诉我们，在死亡前第8、13和16周，他曾遭受慢性病的折磨。DNA（脱氧核糖核酸）显示，他的眼珠为褐色，有乳糖不耐症。他的血型为O型，接近当代撒丁岛人，他很可能还有关节炎。通过类似于法医依靠头骨复原面部的技术，意大利研究者绘制了奥茨的肖像。这是我们迄今仅见的新石器时代人的形象[2]。

我们同时知道，奥茨穿戴整齐。他的靴子由鹿皮和熊皮制成，内填稻草。他的绑腿、腰带和外套是用驯化的山羊的羊皮制成的。他携着草垫，戴着熊皮帽。他的外套由牛皮带扎紧，牛皮带上挂着几件石器，还有干菌和火绒。他有一把未经装饰的杉木长弓，为了防水，表面涂了血。他还有一把白蜡木柄石刀，收纳在织物刀鞘中。他还带了木柄鹿角工具，用于制作石器，以及一个麂皮箭囊，装着两支完整箭镞和十二支半成品。根据箭杆上羽毛捆绑方式，其中一支是右利手者制作的，而另一支出自左利手者之手。他背了一个榛木背架，一个树皮纤维网和两个桦树皮袋，其中一个装着新鲜的枫叶，另一个装着生火用的炭。毫无疑问，他的最爱是杉木斧，锋利的铜刃装上木柄后涂抹白桦焦油，并由皮带绑扎着。新石器时代铜很罕见，因此，斧头就是奥茨地位的标志。

奥茨的牙齿和骨骼告诉我们，他生长于阿尔卑斯的艾萨克河（Eisack）谷上游。他的最后10年是在温什加乌谷（Vinschgau）度过的，这里是他的石器的来源。从肠道残留物分析，我们知道，他的最后一顿饭包括小麦死面面包、鹿肉、野羊肉和一些蔬菜。他的肺部的孢粉表明，在去世前12个小时，他都在温什加乌谷，枫叶上的孢粉和叶绿素

表明，他的最后一次出行发生于6月。

我们也知道奥茨是如何死亡的：谋杀，背部中箭，以及可能重击头部。X线检测发现了穿刺他的左肩胛骨和大动脉的石箭头。短短数分钟，奥茨就失血过多而死。他的前额和手指上也有砍痕，可能是抵挡刀刺形成的防御性伤口。他的右肋有愈合的裂痕，但是左肋数处在死前不久发生骨折。

尽管他的躯体已有五千余年，我们却能知晓奥茨生前最后一天的故事。6月，他离开温什加乌谷的家；他不疾不徐，准备了数日之旅的补给。但是，有人尾随而至，或者狭路相逢。他们爆发了冲突，奥茨逃脱，不过，袭击者最终在山顶附近找到了他，背后一箭结束了他的生命。我想，袭击者是位射箭高手，绝非侥幸命中，因此可能是奥茨的同龄人。杀手可能认识奥茨。为什么呢？杀手可能亲眼看到了奥茨倒地，因为这样精准的一箭不可能来自15米开外。可能杀手就站在奥茨上面，等待着奥茨吐出最后一口气。他弃奥茨所有物品于不顾，甚至包括他珍爱的铜斧。为何留下所有战利品？我猜测，他没法使用这些物品，因为他也是奥茨所在村庄的一员，可能两人积怨已久。如果他将斧头带回去，其他人可能会认出而追问。

如果有时光机，我们定然可以回到新石器时代，指控杀害奥茨的凶手。

• • •

这种细致入微的法医式方法就是考古学吸引大众之处。何乐而不为呢？这令人读之津津有味，因为大量细节赋予我们“现场感”。它将我们和过去在个人层面上联系在一起。当事物以对作为个人的我们而言有意义的方式呈现时，我们就更容易理解它们。没人有兴趣阅读关于婚姻不忠的统计研究的社会学期刊论文，但是政客绯闻总能登上头条。

考古学满足好奇心的能力只会越来越好。每年新技术出现，不断地拓展我们从毫不起眼的碎陶、石片和骨屑上获取新知的极限。你已经知晓放射性碳同位素测年（可以测定任何不超过45 000年的有机物的年代），但是也许不熟悉我们的其他测年技术，比如热释光，可以测定石英砂最后一次暴露于阳光下的时间，或者电子自旋共振，基于埋藏环境的背景辐射引起分子结构变化的理论，可以测定牙齿年代。

人体骨骼和牙齿中的碳、氮和锶同位素分析可以揭示人们的食谱，以及出生和成长地，这也有助于追踪人类在地面的行动轨迹。我们可以在陶瓷器表面提取脂肪，确认陶罐曾经烹煮或者存放过何种食物。我们可以在石器上提取蛋白质，确认屠宰或者加工的动物种类。我们可以辨识动物骨骼的种属（事实上，这的确是小菜一碟），我们可以说明这些动物是被人类屠宰的，还是被狗、狼或者啮齿类动物猎杀的。我们可以分辨粪便残渣出自男性还是女性，以及他们的食物是什么。我们可以分辨全球各地洞穴中装饰的人类手印是男性还是女性（这关系到手型和比例）。我们可以追溯石器、制作陶器的陶土和燃料的来源地；同样的资料可以帮助我们追踪游牧活动或者贸易线路。我们甚至可以从古代骨骼遗存中提取基因材料。我们可以知晓很多。



图2-2 2017年美国怀俄明高山窝棚遗址发掘。和成千上万遗址一样，这里提供了人类历史上四次转型，或者开始的证据。（Robert Kelly摄）

但是，老实说，我们只能在特定个案中使用这些技术，而且，所有技术都有局限。我对奥茨的详尽描述透露出一个行业秘密：考古学无法系统性地复原如此详尽的信息。不是所有的遗址都保存了DNA，甚至有机物，各种污染源层出不穷。众多遗址可能不是人类栖居之地，而是像河流三角洲一样，是自然之母携带器物和骨殖离开它们的原本地点，腐蚀分解它们，最终码集在一起形成的。尽管我们会继续拓展边界，从最不起眼的考古学遗物中挖掘更多信息，但是，考古学家永远没法如我们所愿，复原出过去的详尽场景。



图2-3 美国怀俄明一处猛犸象屠宰遗址的发掘。该遗址距今13 000年，证实了新大陆早期游牧狩猎文化。（Robert Kelly摄）

但是，正如我的第一位导师，戴维·赫斯特·托马斯所信，重要的不是考古学家看见，而是发现。奥茨和他的器物组合是我们所看见的，但是我们所发现的则是另一回事。对奥茨的研究提供了一个人的传记，但是这能在多大程度上揭示南欧的新石器时代生活？让我们把过去想象成为一张家庭合影，奥茨清晰站立，但是其他家人则面目模糊。奥茨本身不足以说明新石器时代技术、社会、政治和文化生活的长时段与大范围过程。但是，事实上，考古学有能力颇为清晰地揭示这些过程。

为了观察更宏大的过程，我们需要研究那些不能赋予我们与过去的个人关联，或者“现场感”的资料。但是，这不要紧，赫赫有名的英国考古学家克劳福德（1886—1957，Osbert Guy Stanhope Crawford）告诉你缘由。

克劳福德出生于印度，8岁痛失双亲，在学校学习地理学和地图学，尽管他的真正兴趣在史前史。1911年，他想方设法去苏丹发掘，但是第一次世界大战打碎了他的梦想[3]。

战争期间，克劳福德参加英国空军，成为一名侦察兵，拍摄并释读航空照片，直至1918年被击落俘获；他的剩余的战争时光是在德国战俘营中度过的。战后，他在英国测绘局谋得职位，用航拍照片寻找未爆炸的炸弹。太阳西下时，克劳福德在双翼飞机上拍摄照片，他发现了光影的奥秘。他敏锐地意识到那是被掩埋的墙体和壕沟，规模巨大，但是因为地表特征不显而极易被地面踏查者忽略（通过举例，在站着的人看来明显的地毯纹样，在猫的视线下却很隐晦，克劳福德证明了这一点）。他的方法有助于考古学家在英格兰发现以壕沟或者堤坝围合的礼制空间。

克劳福德设想创立一个论坛，分享考古学家的研究成果。1927年，他创办了《古物》杂志，现在已经成为世界考古学的主要刊物。在创刊号上，他解释了期刊主旨：“我们以地球为场地，以上下百万年为时

间，以人类为主题”。这番话简要地描述了考古学的双轮：时间和空间。

没有其他科学能以考古学的尺度观察人类。在纵横数万里，上下百万年的范围，我们“看到”人类行为。考古学研究人类的“全”幅——从我们尚未成为人类，直到现在，从赤道到极地。我承认，我们无法如同文化人类学家或者历史学家一样看到细节，仅在罕见之时，才能看到诸如奥茨这样过去的个人。我们无法系统地重建宗教、宇宙观、亲属称谓或者任何人类文化更为抽象的侧面，它们都只是间接地表达在我们发现的遗存上。在多到不胜枚举的场合里，公众参观我的发掘时提问，“他们的宗教是什么样子？”我不愿令他们失望。但是，在如此广阔的时间和空间里，我们勾勒了宏大图景，却缺乏细节。正如我告诉学生们的，考古学家不一定始终能看见树木，但可以极其清晰地捕捉到森林。

考古学家关心古代人类的行为和思想，但是只能通过他们遗留下来的东西窥探其行为和思想：断骨、焚后种籽、残破陶片……如果足够幸运的话，断壁残垣。我们的故事依赖于物质，更精确地说，我们依赖跨越时空的物质的模式。

学习史前史的新生们很快就会明白诸如“时代”或者“阶段”等指代时间和空间单位的术语的重要性。比如，在北美西南部，你可能听到我们讨论编篮者时代，或者普韦布洛一期、普韦布洛二期等等。这些术语指时间阶段；比如编篮者时代从公元前200年到公元700年，普韦布洛一期从公元700年到900年，普韦布洛二期从公元900年到1100年。这些术语不仅指时间，也指空间，因为它们仅仅适用于北美西南部，而不是别处。

“阶段”指特定类型的物质的空间和时间分布，比如房屋风格、箭镞形态或者陶器装饰。比如，编篮者时代是北美西南部人们居住在半地穴建筑里，制作精致的篮子（这正是这个时代的得名由来）和陶器的时代；我们也发现了极其少量的玉米遗存，诸如被烧烤的玉米棒。普韦布

洛一期标志了方形地面建筑，以及半地穴式宗教建筑基瓦（kivas）、黑白陶器（白地上黑色几何纹样）和彩绘红陶的出现。玉米碎屑普遍见于普韦布洛一期遗址，表明玉米在饮食中的重要性的变化。在普韦布洛二期，聚落规模变大，少数大型基瓦也伴随出现。朴素的灰陶上出现泥条堆塑，黑白双色陶器变得更加丰富。变化尚不限于此，但是物质遗存上的差异足以让西南考古学家按照他们的方式划分时代和空间。

重点是，考古学家以“阶段”讨论变化，因为我们假定，物质遗存的变化暗示了人类社会组织的变化。在教科书里，我们可能用一章描述编篮者时期“发生了什么”，通过我们对物质遗存的释读，描述人类生计、社会和政治组织。另一章可能采用普韦布洛一期遗址的物质遗存，说明生计方式、社会和政治生活如何从编篮者时代脱胎演化而来。这并非易事，但是令物质遗存复活就是考古学的意义所在——从过去的静态遗存走向制造它们的动态行为。

• • •

然而，我相信，如果生活在考古学时期的人们能看到我们的章节，他一定很失望。“你没有提到那个狼族妇女痛失亲子的恐怖的冬天，”他们会说，“还有棒极了的歌手和猎人红手呢？你压根儿就没提到他！”

让我以更接近本质的方式描述一下这个缺陷吧。假设我要你写一篇关于20世纪的500字文章。你会写什么？更重要的，你会省略什么？第一次世界大战？第二次世界大战？朝鲜战争？越南战争？国际联盟？联合国？1919年大流感？大萧条？脊髓灰质炎疫苗？登月？极地探险？计算机？共产主义？互联网？爱因斯坦？居里夫人？斯皮尔伯格？艾滋病？双螺旋体？妇女投票权？民权运动？甘地？肯尼迪遇刺案？电视？卫星？1973年石油禁运？马丁·路德·金？鲍勃·迪伦？艾灵顿公爵？猫王？拳王阿里？麦当娜？手机？芯片？这是个令人望而却步的工作，但正是考古学家所作的。我们通过整理细节，尝试发现浩瀚森林的模式。

你将如何处理这个作业？现在，你也许会猜想：扩展视野。西南考古学家没有目光短浅地局限在孤立的遗址上，而是观看纵横数千平方公里，上下多个时代的众多遗址，寻找时间和空间的模式。这样就使他们可以观察编篮者时代和普韦布洛一期遗址究竟有何不同。因此，写作关于20世纪的文章时，你需要研究18、19世纪（如果能够研究21、22世纪，也有帮助）。这将帮助你看到20世纪真正的独到之处。

记住，考古学家只能研究过去的物质遗存。当我们寻找时间和空间的模式时，我们寻找的是物质遗存分布的模式。但是，考古学家实际上不仅仅对物质感兴趣（这是我们所看见的）。相反，我们关心这些物质诉说了过去人类社会的组织的什么内容（这是我们所发现的）。

让我们想象发掘18、19和20世纪的垃圾坑：你认为会揭示出什么？除了量的差别，20世纪的垃圾中将有几样东西勾住你的眼球：汽车及其配件、电子产品、如山的纸张（一位研究现代垃圾的有趣的已故考古学家比尔·拉什杰发现，垃圾堆里绝大部分是再生纸）。[4]考古学家会使用物质遗存上的显著差异建立两个阶段，一个代表20世纪及以后，另一个代表18、19世纪。

这只是起步。考古学家会探索汽车、电器和纸张是做什么用的——它们是如何制造和使用的？谁使用它们——男性、女性还是儿童？它们是本地生产的，还是贸易得来的？它们是否表示地位，抑或只是日常用品？我们将求助于考古学庞大的技术阵列来回答这些问题。

现在你对考古学家如何思考略知一二了：我们观察物质遗存分布的空间和时间模式，运用这些物质遗存重建过去人类的生活。我们假定，新的物质类别的出现——诸如石器、陶器、方形房屋、正式的宗教建筑、汽车、电子产品和印刷文字——都暗示了人类生活是如何组织起来的相关变化。

随后的章节将充分发挥考古学在广袤的时间和空间里观察模式的长

处和能力，寻找人类历史全程的全球模式。想象一下，我们端坐云层顶峰——就好像巨幕影院的后排——观看描绘跨越600万年人类历史全景的影片。你吃着爆米花（你需要一个超大桶的），让你的视野沉浸在整个人类历史之中，你不禁发问：我们看到跨越时光的物质文化的全球变化了吗？我们看到适用于全球，标志着人类进化的主要转型的阶段，地球上的人类生活的基本特征发生改变的时光了吗？

如果我们可以从这样的高处观看人类历史，我想，我们可以看到四次主要的变化，给人类历史的物质表达和人类生活的组织带来重要转型的时机。从第3至第6章，我们会看到考古学家所知晓的每次转型。我们尚未理清故事全景，但是一个世纪前，我们还几乎茫然无知。我们会发现，与第1章中绝望的学生所认为的截然相反的是，万物之道，今昔不同。最后，在第7章，我们将发现，第3至第6章所采用的方法也让我们认识到，万物之道，明日亦将不同于今时。

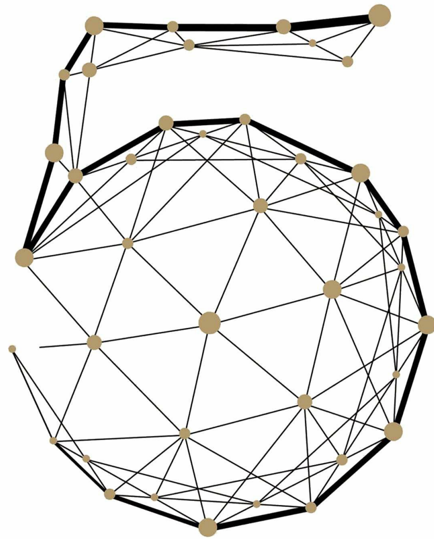
---

[1] 查克·诺里斯，也作罗礼士，美国电影演员，空手道高手，曾参演李小龙的电影《猛龙过江》。——编者注

[2] 关于奥茨冰人，参见Fleckinger（2003）和Fowler（2000）。

[3] 关于克劳福德的生平，参见Hauser（2008）。

[4] Rathje and Murphy（2001）.



第3章

棍棒和石头：技术的开始

过去不逝，甚至不曾过去。

——福克纳《修女安魂曲》

考古学家擅长捡零钱。这是因为，我们工作时常常低头俯视，扫描地面。习以为常，虽然无助于我们在城内发现石器，但是每天下来，满满一口袋零钱无虞。这不过是顺手之劳。我们真正的目的是在岩石和泥土间发现器物、人工制品，哪怕它们不过是细小、肮脏的碎片。当我们跨过一垄耕地，或者途经沙漠边的山丘时，就可以这样做。

但是，即使是经验老到的考古学家，也可能遭遇辨认最早的石器的难题。这些器物不过是大石块上剥下来的简单石片，或者粗略打制备用的鹅卵石，看起来和崖边蚀落的石块相差无几。

迄今所知最早的石器发现于肯尼亚，已有330万年历史[1]。它们是技术的开始，人类适应性策略的关键一页，终将导致城市、飞机、桥梁、汽车、月球车、义肢和计算机（还有iPod和手机，尽管无一完美）的出现。这些石器引导人类走上大刀阔斧地改造环境之路。它们标志了一个万事皆变的时间。

但是，我有点儿走过头了。为了理解石器的重要性，我们需要回到330万年前。本书描述的开始需要跨越浩瀚的时间，它们可不是一夜骤变。常常，数种事物需要相互作用，才能导致全新的开始。当革新、压力、适应和能力都达到关键临界点时，人类就进入到无始无终、无处不在的变化之中。很多人将人类历史看成不可阻挡的向上运动，和进化故事一样。但是，记住，进化并不关心我们中的任何一员。它不在乎我们是否“向上移动”。我们讨论的变化不是简单的“大跃进”。这是一个走向人类的故事，但不是人们喜闻乐见的神话英雄经历种种考验，战胜恶魔，发现真爱的简化版本。

那么，从何说起呢？丘吉尔曾经说过：“回首愈深邃，前瞻愈智慧。”我们可以从140亿年前宇宙大爆炸开始，但看起来太漫长了，所以，让我们跳回到进化谱系上，我们这一支——灵长类的开始吧！

• • •

灵长类初现于5 500万年前——给恐龙带来灭顶之灾的流星划过之后1 000万年。最早的灵长类活跃于热带雨林，栖居树上。灵长类是具有高度适应性的物种，它们分化和迁徙到各种环境之中。3 500万～4 000万年前，南美和非洲板块分开之际，新大陆的猴子与旧大陆的同类稽首作别（有人提出，它们是意外搭乘河流飘来的浮筏，沿着一度狭窄的大西洋抵达新大陆的）。留守旧大陆的灵长类动物最终在2 500万年前进化成猿。这就是我们的由来。

现代猿类包括长臂猿，即所谓的小猿（它们可能会讨厌这个术语）和大猿：猩猩、大猩猩、黑猩猩、倭黑猩猩和我们人类[2]。黑猩猩和倭黑猩猩是我们的近亲。我们对人类进化的认识与时俱进。仅就我们所知，700万年前中新世，最终进化成人的线索才与同宗共祖的黑猩猩及倭黑猩猩分离开来。我们的知识有两处来源：DNA和化石。

你或许知道，黑猩猩和人类共享高达98%的DNA[3]。基因细微之别主要源自变异，即基因编码的随机变化。这些变化提供了人类何时告别其他灵长类动物，踏上独特的进化之路的线索。我们知道现代人类与其他灵长类分离的时间，基因学家基于估算推定基因变异的速率。利用速率，他们可以计算，黑猩猩和现代人类的基因差别需要多长时间才能形成。就这样，他们推测，700万年前，人类从进化线索中独立出来。这只是个大体估算的数字，但可能相当准确。



图3-1 “汤恩小孩”，南非出土的南方古猿化石之一（1924年），距今280万年。他很可能尚不知晓使用工具。（Robert Kelly摄）

研究我们最早的祖先的头骨遗存的科学家被称为古人类学家。这个领域最早出现于19世纪中期，矿工在德国的石灰岩洞穴里发现了尼安德特人的遗存。后来，寻找“缺失的一环”的荷兰医生尤金·杜布瓦（Eugene Dubois）在印度尼西亚发现了人骨化石。这个领域直到1924年之后才风生水起。就在这一年，澳大利亚解剖学家雷蒙德·达特（Raymond Dart）在南非矿洞出土的一大块石灰岩中发现了南方古猿化石骨骼（当时缺乏适当的工具，他就用妻子的毛衣编织针剔出化石；他的妻子如何看待此事不得而知）。1959年，路易斯和玛丽·利基夫妇在坦桑尼亚的奥杜威峡谷发现了东非猿人头骨［现在，这个种属的正式名称是南猿鲍氏种或者傍人鲍氏种，但我认为绰号“东非人”（Zinj）更酷］。古人类学家出现时间不长，但是，对重建我们的谱系树却贡献非

凡（参见图3-2）。

为了建构谱系树，古人类学家必须按照种属对发现进行分类——趾骨、胫骨或者如果足够幸运，头骨。这就导致了图3-2所示的冗长术语。古人类学家发现的常常是成百上千出自炽热的荒漠山地或者散布在阴冷的洞穴堆积中的碎片。它们被采集、测绘、清洗，以及极其艰辛地缀合复原。为了判断一块骨殖是否代表一个新物种，古人类学家必须探求，这个物种是否近似于其他发现。当然，它常常同时表现出相似和相异。一个头骨上，下颌骨可能近似于另一个已知的头骨，而颅骨形态却又不同。有时，区分如此显著，古人类学家就可以以此作为新物种的证据。这令每个人都激动万分，常常会引发激烈争论。

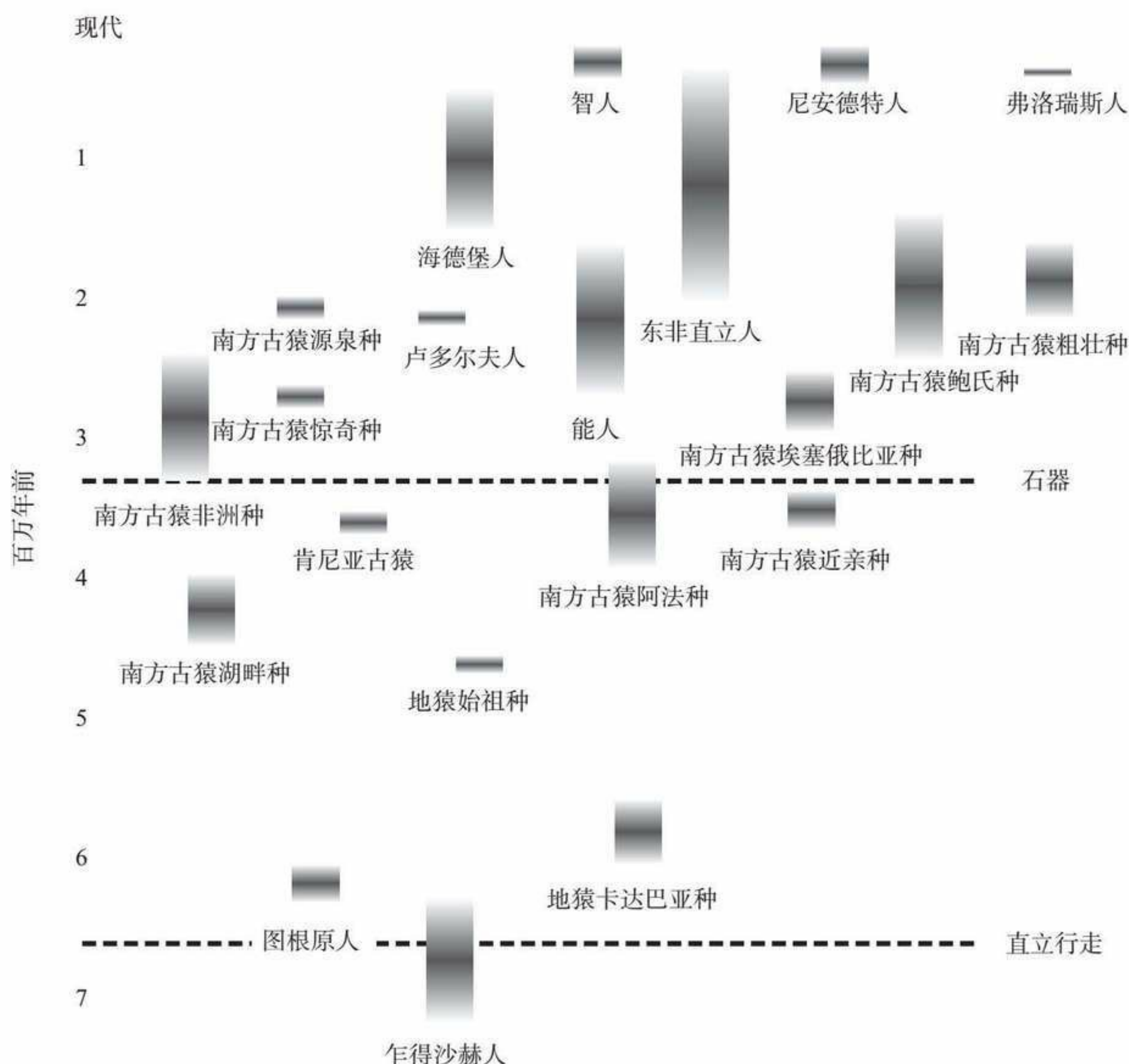


图3-2 700万年以来不同的古人类种属。尽管古人类学家认可大致脉络，诸多具体关系和种属定名仍在争论之中。

为什么？因为每个物种都有独立的空间，每个空间被谁、以何种方式占据，都能显著地揭示出进化过程。单靠一块化石就能宣告一个新物种，这其实只是一个幻象，因为按照定义，只有自由生长，繁衍不息，才够称得上种属。我们不知道，我们的两位祖先是否“做了”，即使“做了”，又是否瓜瓞延绵呢？相反，古人类学家运用标准，判断一种全新的骨骼遗存是否接近于已有物种，抑或大不相同而应该被界定为新物种。有时差异足够显著，遗存最终成为全新物种。

总而言之，我们将包括现代人类在内，人类线索上出现的所有生物统称为人科。已知最早的人科是乍得沙赫人（*Sahelanthropus tchadensis*），意味着“沙赫猿人”（沙赫是指撒哈拉南部边缘的生物地理带），种属名表明发现于乍得。乍得沙赫人生活于700万年前。这已经接近遗传学家推定的人猿分别期，因此毫不奇怪，乍得沙赫人的骨骼特征介于黑猩猩（脑容量小）和现代人类（犬齿小）之间。如果乍得沙赫人不被最终认可的话，则接下来的是600万年前肯尼亚的图根原人（*Orrorin tugenensis*）。图根原人犬齿巨大（早期灵长类动物特征），牙釉质较厚（与后来的人类共享的特征）。另一桩重要的事情是：股骨形状表明，无论是乍得沙赫人还是图根原人，都是双足行走的。

• • •

我们还没考虑过行走，但是按照英国人类学家约翰·纳皮尔（John Napier）的说法，直立行走真是个“冒险之举”[4]。如果不能显著而持久地精密调校肌肉运动，每走一步都会跌倒，可不管我们是否正嚼着口香糖。直立行走不仅仅是直立。它需要脊柱下段、骨盆和肌肉、股骨和胫骨、脚骨、膝盖，甚至头骨（脊髓通过的枕骨大孔必须在头骨正下方，而不能像黑猩猩一样在后部）都发生相应改变。

黑猩猩也能两脚行走，但是摇摇晃晃像个醉汉，它们无法伸直腿脚，意味着它们需要利用肌肉，而不是膝盖，才能直立。由于枕骨大孔的位置，它们必需捧首才能直视。对于黑猩猩而言，双足行走是桩麻烦事。

此外，在没有长尾（只有新大陆的猴子才有）的帮助下生活在树上，意味着旧大陆的灵长类动物拥有丰富的枝端行走的经验，这使他们早就适应了直立行走。仅在少数基因突变的情况下，生活于树上的猿类才会依靠双脚穿越稀树大草原（乍看起来虚弱不堪，但是随着时间推移，适应性也有所提升）。但是，什么才会推动进化呢？

中新世末期，距今2 300万～500万年的冰河时代，非洲气候温凉干燥，出现大片草原，众多食草哺乳动物次第登场。这为大型食肉动物提供了丰沛的食物，它们也因此蓬勃发展起来。随着草原的扩张，长期以来为灵长类提供栖居之所的森林开始收缩。森林的退却加剧了树居灵长类之间的竞争。

如果说中新世中期是否已经出现使猿类具有直立行走能力的生物学结构尚属存疑的话，那么到中新世晚期，树居猿类已经拥有游走于森林之间的直立行走能力了。这赋予它们以选择性优势：它们可以发现树居灵长类难以获得的食物资源[5]。（适应也可以采用飞行形式，但是灵长类并不擅长此道，因此，今天只能在想象的巫师巢穴里看到飞猴。）

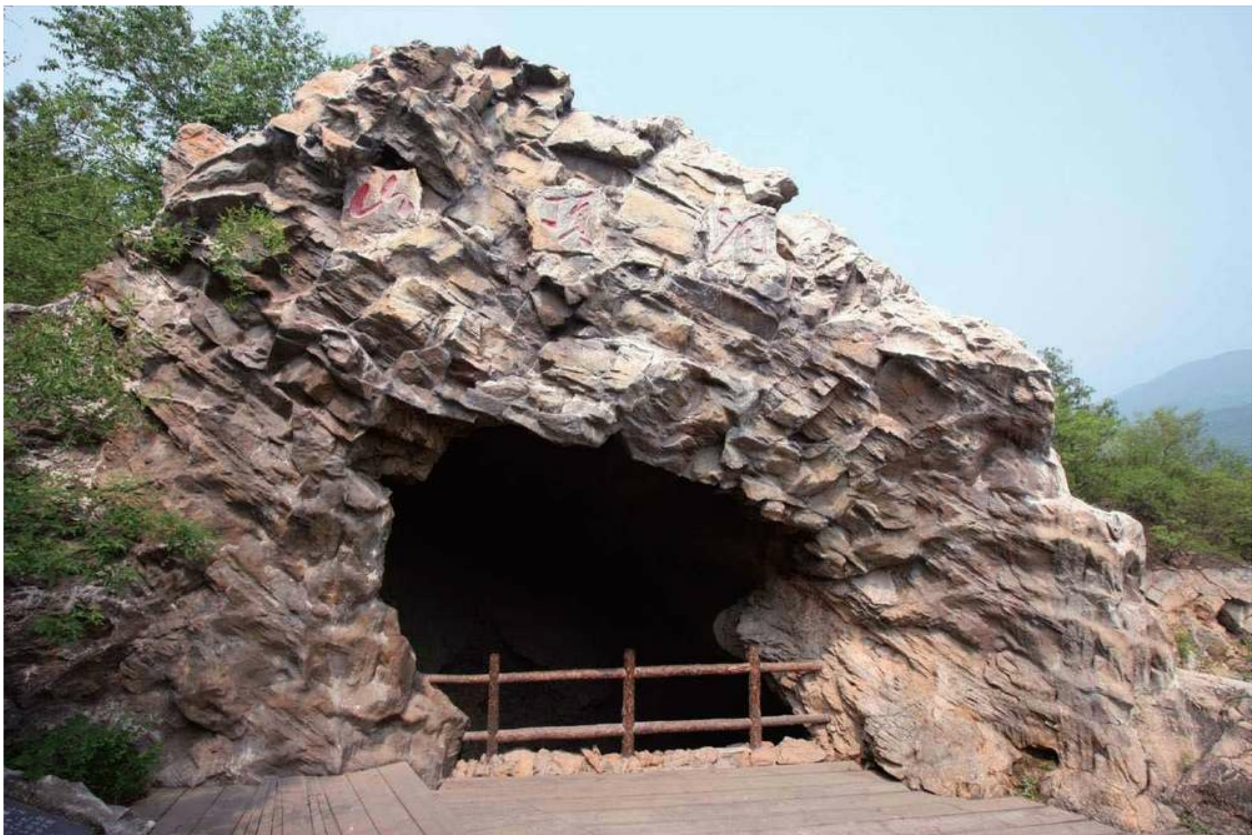


图3-3 中国北京附近周口店直立人遗址。距今70万～53万年，人类就生息于此。发掘始于20世纪早期，这个遗址提供了第一次开始，人类最早栖居亚洲的证据。（全景网供图）

但是，为什么不能四足蹦跳到下一片树林？两足行走有何神奇？当

然有很多。双足直立的灵长类可以站起来，够到四足落地的灵长类发现有些力不从心的食物（像黑猩猩一样）。双足直立的灵长类可以更迅速地穿过林间隙地，因为双足行走比四足行走省力，双足行走的猿类可以站立起来观察险情（像狐獴一样），这在充斥着猎食者的稀树大草原里是非常管用的。而且，通过直立，双足灵长类可以减少直接暴露在炽热的非洲阳光下的体表面积，身体所需水量只及相同体型的四足灵长类的三分之二。双足灵长类也能在树上觅食，如现代人一般攀爬树木。

考虑到双足直立适应是选择的结果，乍得沙赫人原本可以安于现状，继续作为树居灵长类。但是，当试图成为优秀的树居灵长类时，自然选择令乍得沙赫人转变成为全新的物种。直立行走也解放了双手。这可能使乍得沙赫人更便于哺育后代，因为食物可以带回栖息地。或者，这有助于带着孩子觅食，而不是将他们留在栖息地，任由天敌和意外降临。

解放双手的行走也意味着全新的灵长类可以携带工具。这并不是说，携带工具是直立行走的初衷，就好像说，我们为了解决计算问题而发展出复杂的智力。事实上，徒步跨越稀树大草原时，乍得沙赫人很可能没有携带工具。

当我说“工具”时，指的是石器。考古学家只能研究残存至今的器物，恰如培根所谓，“时光沉船”。在最古老的考古遗址中，石器和化石骨骼保存至今。你可能在想，那些木头做成的工具，比如挖掘棒呢？穿越稀树大草原的最早人类可能手持削尖的棍棒，可以兼做挖掘棒和穿刺矛。也许！不过我怀疑，化木头为工具，变树枝为尖棒，都离不开石器。木头的加工技术也可能导致石器的出现。乍得沙赫人和图根原人消失之后很久，石器才出现。

• • •

最早的石器被称为奥杜威工具，以坦桑尼亚的奥杜威峡谷命名。20

世纪30年代，古人类学家在此首度发现石器。尽管人类将最终发展出精妙之道，行用精美之器，奥杜威工具却貌不惊人。但是，它们效用不凡，人类使用它们长达200万年。

制作石器需要知识和技能。对于初学者而言，你需要知道什么样的岩石可以打片，这既包括细腻的玄武岩和流纹岩，也包括石英和燧石（又称“碧玉”）。奥杜威的工匠们显然深谙此道。他们也熟稔打片技术。奥杜威工具是碰砧法制成的——将一块大石头砸向另一块石头，以求获得石片。碰砧法需选用适当石材，打击力度合适，角度准确，位置不偏不倚，这样你才能得到锋利、有用的石片。



图3-4 肯尼亚奥杜威峡谷。这里发现了作为第一次开始的证据的人类进化材料和石器。（Alexandra Kelly摄）

工具也表现出深谋远虑。考古学家发现，遗址上的某些工具距离石料源地数千米之遥。有时，人类会携带石料远至20千米，很清楚，我们的祖先谋划在前。

这意味着，使用工具的古人类在认知上超越了黑猩猩。现代黑猩猩使用各种工具，扭把树叶“垂钓”蛋白质丰富的白蚁（简·古道尔首先观察到），用石砧或者“石锤”砸开坚果，压榨树叶以便吮吸中空树木中的水分。但是，黑猩猩不知道制造和使用像奥杜威峡谷中所发现的石器。考古学家尼克·托特（Nick Toth）和凯希·希克（Kathy Schick）教一只倭黑猩猩坎兹（Kanzi）如何打制石片石器，使用石器割断装着食物的盒子上的带子[6]。但是，坎兹从未掌握打击技术。相反，它只会将石头砸向地面，选取一块石片割断绳索。尽管野外的黑猩猩使用多种工具，没人见过它们加工工具。黑猩猩很少搬运物体超过20～30米的距离。

• • •

石器用来干什么？因为石器与可能是猎物的骨骼共存，我们猜测两者有关。有时，考古学家在骨骼上发现了石器砍斫的痕迹，表明石片石器至少一度用于屠宰动物。但是，古人类是否狩猎动物，抑或仅仅食腐？

当我还是研究生的20世纪80年代早期，关于我们使用石器的祖先究竟是狩猎者还是食腐者的争论正炽。一次课上，已故的弗兰克·利文斯顿（Frank Livingstone）热情洋溢地支持了路易斯·利基的论点，认为早期人类就是正经八百的狩猎者，力克身形数倍于己的动物。我却认为，所谓的致命工具不过是石块，扔掷石块对于大型动物而言顶多只能算是骚扰，而肇事者不过1.4米高而已。利文斯顿面红耳赤，继之以他的典型的长篇大论，最终说道，“他们的确聪明无比；他们可以翻滚腾挪，左躲右闪，伺机出击。你只是不愿相信，你的祖先就是嗜血杀手！”我说，我不在乎南猿是否有食子习俗，但我期待有效的论争（我在那门课

上成绩不佳）。

奥杜威的石片石器无法装柄成矛，但可以削木成矛。早期人类可以用这种工具猎杀小型动物。但是，猎杀大型动物是另一码事。事实上，猎杀大型动物的铁证直到30万年前才出现——德国一处泥泽遗址中，马的遗骸旁发现了多柄木质长矛[7]。

为了理解可能赖以为生的食腐，有些考古学家研究现代食腐动物，计算尸体上能剩下多少肉量（顺便提一下，大多数考古学家会将这类研究冠以“恐怖”之名）。研究显示，如果能赶在狮子、土狼和秃鹫到来之前就控制尸体，或者能赶跑其他的狩猎者和食腐者，古人类的处境还不错。那么，石器的地位又是什么呢？

回答这个问题，就意味着将进化理解成为不同的生物结构或行为之间成本和收益的权衡。比如，一个直立行走的灵长类动物全天候生活在树上自有其问题，但是它可以用树上生活之便获取林间穿梭之利。直到干旱的中新世晚期环境导致森林缩减，树栖灵长类的选择性压力陡增，直立行走的基因突变的收益才超过成本。石器也有同样的成本和收益。石器有制作、学习和从原料产地搬运石块到所需之地的运输等成本。它们的收益又是什么？

想象一下，你发现一只大型动物的尸体；食腐动物已经离开，或者被你驱散。诸如狮子等食肉动物留下了一定肉量，因为它只有一张嘴，无法悉数吃尽。它吃掉最好的部分，留下了其他（给秃鹫和连骨头都不放过的土狼）。如果你有办法分得最后一杯羹，你就可以带走一大块食物。如果你能敲开腿骨，就能吸髓，其卡路里含量足足是肉的两倍多。

对于任何生物而言，首要任务一定是有效地获取食物；如果一个物种无法完成此任务，就注定灭亡。随着对食物的竞争加剧，生物走上了特色化之路：如果将特色发展到极致，其他的生物就会淘汰出局。失败者会发现赖以为生的食物越来越难以发现、获取和加工。自然选择会导

致具有特殊的生物适应性的生物获得特定的食物。比如，达尔文发现的加纳帕戈斯雀类尖喙各不相同，都是选择性适应特定种子、昆虫、仙人掌的特定部分、或者特定位置的昆虫（比如在树皮缝隙里）的结果。

自然选择有可能最终导致灵长类拥有咬合力强大的下颌，可以咬断大型动物骨骼，吸取骨髓，或者长出可以舔刮动物尸体上残肉的牙口。这并非只是个可怕的念头，但是，如果考虑到灵长类头骨形态、肌肉和牙齿形态需要做出多大的变化时，就知道几无可能。

另一方面，发展出技术的生物可以跃过生物选择的漫长过程，跻身进化序列的前排。石器的成本和收益告诉我们，在中新世晚期的竞争环境之中，人类就这样增加了猎物，从几乎是进化链最底层的混乱之中脱颖而出。技术使他们在赢得更难以获取的食物上大有斩获。他们起步于食腐者（实际上我们并不确定），最终却能使用石器猎杀动物。

另一类食物资源可能深埋于地下：根、块根、球茎和块茎。卷尾猴可以用石块挖出浅埋的根系[8]，古人类则可以琢磨利用石器制作挖掘棒，挖掘深达50～75厘米的块根。

一旦拥有石器，一度从一片密林迁往另一片密林的弱小的直立人就迈入了新时代。解放了双手，他们就可以适应石器的使用了：将鹅卵石携带到有需求的地方，从大型动物身上切割肉，制造用于挖掘块根的挖掘棒，或者加工简单的石矛，狩猎小型动物。技术为双足直立的古人类打开了一扇全新的窗户。

使用工具的古人类是谁？不幸的是，没人在工具上留下“指纹”。如果回头看图3-2，你会发现，330万年前的石器制造者很可能是南方古猿之一[9]。毫无疑问，如果我们不能发现一具古人类骨架正在打制石片的话（对，这几乎不可能），争论就永无偃旗息鼓之日。不过，这不要紧——工具赋予古人类以优势。他们可以从环境中获取更多能量，战胜不用工具的邻居们。它们进化到我们的种属——人属——羽翼丰满、使用

工具的猎人。

技术就是游戏变局者、第一个临界点、全新的灵长类的第一个开始。

• • •

我们笃信，当人属于200万年前后崛起之际，我们的祖先食谱广泛，其中也包括肉。我们如何知晓？食用种籽、树根或者块茎的古人类牙齿上有蚀坑和磨痕。但是，某些南猿和人类，特别是直立人的牙齿坑迹和磨痕都不甚明显，这表明，他们可能食用更常见的食物。直立人的牙齿个体更小，但是咬合面却更粗糙，这可能就是切碎肉块的自然选择的结果。以种籽为主体的饮食结构会导致牙齿更大，齿面更平，适于研磨[10]。

此外，早已适应直立行走的人属的身体也开始适应狩猎生活。1984年，肯尼亚古人类学家卡莫亚·基穆（Kamoya Kimeu）发现了一具几近完整的直立人骨骼，举世轰动。这是一个男孩，现在被称为纳利奥科托梅男孩（Nariokotome boy，以肯尼亚图尔卡纳湖边的一个地点命名），死亡之时大约8岁，骨盆已经呈现出现代人特征，手足都比较长（这个孩子的生活史看起来更接近黑猩猩，而非人类，在比现代人早的年龄就已经达到成年体型）[11]。我们无法尽悉纳利奥科托梅男孩的所有技能，但是，他的长腿告诉我们，他能奔跑。那和狩猎有什么关系？



图3-5 肯尼亚国家博物馆展陈的“纳利奥科托梅男孩”，距今约160万年。“纳利奥科托梅男孩”是使用工具的年轻直立人。人类头骨结构的变化表明人类饮食、生理、认知以及可能在社会组织上的变化，这些构成了第一次开始。（Linsie Lafayette摄）

当猎豹、狮子和美洲豹等食肉动物发现猎物时，它们会追踪、尾随、悄悄接近，直到突然一跃而起，一锤定音。但是，它们只能速战速决地追捕猎物。它们在奔跑过程中消耗能量极大，如果不能迅速俘获猎物，就只能止损放弃。

人类却不相同。作为直立行走的生物，我们生来具有移动性，虽然不能迅速迸发，但可以长途跋涉，这就是人类可以成为长跑健将的原因。猎物需要适应天敌的行为。如果羚羊能在短时间内跑得比狮子快，它就知道安全无虞了。但是，如果猎手是人类，情形就大不相同。有时，现代狩猎—采集者实施“极限狩猎”，也就是他们会追赶猎物至死。通过无眠无休的追逐，时跑时歇，时快时慢，他们迫使动物不停移动，直至筋疲力尽，轻易被杀。一旦下药和有效的抛石技术得到运用（在最早的石器之后很久才出现），无论下药还是投掷器造成失血都能使动物移动速度放缓，狩猎变得越来越容易。进化会扬其所长。如果一个食肉动物成功地栖居在稀树大草原上（除非你适应大量食草），我们就能预见，能奔善跑、携带石器的直立行走的灵长类猎人就是自然选择的产物。

• • •

在全新的技术性适应中，火可能是另一个要素。火不仅提供夜间的温暖和光亮，也提供防范天敌的保护，它还能让古人类烹饪食物。通过分解切割、辅助消化的预加工，烹饪增加了肉的价值；它也让肉更易于咀嚼[12]。烹饪还能让块茎中的碳水化合物转变成更易被消化的糖分。因为烹饪有助于消化，熟食者的肠胃更好。

当然，内脏没法保存，但是我们可以从骨骼复原，因为内脏庞大的

灵长类有着圆滚滚的腹腔，而脏器较小的（如同我们）则小腹扁平。大腹便便的灵长类需要食用大量菜蔬，因为食用价值较低，因此需要大量摄入。比如，可怕的大猩猩每天要吃40磅树叶。傍人和南猿的肚腩更大，人属则腹腔扁平。这表明，如我们所知，人属饮食组合已经包含烧烤肉类，因为熟食肉类有助于大脑发育。

熟食肉类，哪怕只是饮食量的区区一两成，都能显著地影响能效。熟食的古人类用于觅食的时间减少，他们获取的能量可以流向比大肠有趣得多（对自然选择而言有用得多）的器官。显然，有趣得多的器官就是大脑。

现代人类的大脑是个昂贵的器官，仅占体重的2.5%，但消耗的能量却高达20%。通过烹煮食物，人属将原本用于填满巨大肚腩的能量转而投向维持巨大的大脑[13]。这可能导致人类的另一项显著特征——相对于我们的身体而言足够大的大脑。早期人属的大脑比南方古猿大出30%，而智人的大脑又比直立人的大脑大出20%。烹食使人们可以从肉类和根茎中获取更多营养，而石器使获取根茎和肉类更为简便。

如果早期人属食用熟肉，那他们一定用火。我们是否有相关证据呢？你也许认为很容易发现古代炉灶，其实不然。狩猎—采集者并不常像童子军一样，围起一圈石头，搭灶生火。砍树木是件苦差事，特别是仅有石斧可用时。如果木柴太大，没法顶在膝盖上掰断的话，觅食者就会将其扔到火中。石头圈可能塞不下大木柴，觅食者因此也懒得搭起来。事实上，他们常常将三根长木柴顶在一起，以聚合点为炉灶中心；随着木柴燃烧，觅食者只需要将木柴推进去，就能让火一直熊熊燃烧下去（在马达加斯加，我学会了如何小心照料火塘。我们睡在火塘边，黎明到来之前，我会从睡袋里伸出手来，把木柴往里推，拨旺火塘。我刚学会这么做的第一个清冷的早晨，两只脏兮兮的小动物尖叫跃起，吓了我一大跳，有时，它们夜间就盘卧在温暖的炉灰上）。此类火塘的残留证据（红烧土、木炭和灰烬）可能遭到掘地啮齿类动物、蚯蚓或者地球

化学过程的破坏。

这样，我们就能理解，为什么用火的物质证据如此稀缺。考古学家在以色列的一处遗址发现了火塘，测年为80万年前；南非洞穴的另一处遗址测年则迫近100万年。然而，大多数用火证据出现于40万年以来[14]。最初，火很可能是从闪电雷击中“捕捉”到，用一小块木炭在不同营地之间薪火相传的（记住，奥茨的树皮袋中就可能携带了这样的木炭）。我们还将继续留意，至少迄今为止，人类早期历史上用火的直接证据可谓凤毛麟角。

• • •

在直立行走、饮食变迁和用火组成的适应性整体中，技术就是其中之一。因为在人类适应中发挥了关键作用，技术格外重要。如果没有使用器物满足需求的能力，随后的历史将化为乌有；事实上，粗陋的奥杜威工具就是时空之旅的起点。技术是社会互动（比如贸易）、地位象征和军械的关键成分。

自从拥有简单的技术，人属就可以从环境里获得比竞争对手更多的能量。结果，人属最终取代了其他古人类。南猿纤细种于180万年前灭绝。他们的更为强壮的亲属，南猿鲍氏种和南猿粗壮种，几经挣扎，在120万年前也销声匿迹了。技术一定起到了关键作用，因为最终屹立在非洲稀树大草原上的古人类，正是手握石器的我们——人属。

人属人口增长，向四周扩散[15]。有的横跨阿拉伯半岛，抵达邻近的南亚。古人类学家在印度尼西亚（160万～180万年前）、格鲁吉亚（180万年前）和中国（75万年前）都发现了他们的踪迹[16]。80万年前，非洲人属的一支越过撒哈拉（当时那里还有湖泊），经直布罗陀海峡进入南欧；其他的则通过阿拉伯半岛和土耳其进入欧洲。我们将这些古人类称为“海德堡人”，他们最终演化成为惨遭抹黑的“尼安德特

人”（下章将予以详述）。

从330万年前到150万年前，石器技术进步甚微——200万年里，石器几乎一成不变。最终，它们被考古学家所称的阿舍利（Acheulian）技术所替代。阿舍利技术以1859年首次被发现的圣阿舍尔（Saint Acheulian）遗址命名，由包括“手斧”在内的数种类型工具构成。手斧有多种形态，但以大型椭圆形或者水滴形，两面打刃加工的石器为主。我们猜测手斧是用途广泛的工具——就像瑞士军刀一样，一刀在手，百事不愁。最终，阿舍利技术广泛见于非洲、欧洲和南亚。在随后的100万年里，阿舍利技术也基本一成不变。

人属在进化竞争中战胜了其他古人类种属。但是，人属也增加了自身的竞争风险。收益则是成为全新的种属。



图3-6 南非卡图潘遗址出土的阿舍利手斧，距今75万年。这样的石器就是第一次开始的证据。

（Marieka Arksey摄）

直立行走和用火之外，工具为人类添翼，使其最终战胜竞争者。使用工具的人可以抚养更多后代，将擅长制造和使用工具的基因物质（比如智力结构和精准动作控制）遗传下去。这固然是好事，但是就在解决旧问题的同时，这些改变也带来了新问题。比如，对石器的依赖为古人的日常生活添加了新任务：寻觅适当石材，学习如何加工。从旧石器时代早期开始，我们就有了繁忙的工作日。

直立行走带来更严峻的问题。

在一定程度上，骨盆结构的变化使直立行走成为可能。对于女人而言，这意味着产道缩减；直立行走、孕期延长的孕妇将产下比产道大的胎儿。孕妇可能难产而死，只有早熟婴儿才可能存活下来，将基因传承下去[17]。

早产意味着，基本而言，直立行走的人类的后代是脆弱无助的。婴儿需要有人携带，也可能有漫长的哺乳期。现代觅食者的哺乳期长达4年。他们也不认为理当如此，只是因为肉类、根茎和种籽构成的饮食难以充当断奶食物。在臼齿长出之前，幼儿难以咀嚼坚硬的食物，而臼齿要到5岁半至6岁半时才长出。因此，狩猎—采集者幼儿如果不能哺乳4—5年，将难以存活。

哺乳意味着婴儿必须跟随一位哺乳妇女，极有可能（但不必然）是他们的母亲。因为婴儿无法像成人一样疾行，他们常常骑伏在母亲肩头或者背上。一个孩子就已经够受了，两个则可能折磨死人。事实上，南非布须曼妇女常常说，妇女“生养不止，背痛不断”[18]。这可能促成人类社会出现更高层次的合作。

在我写完一本关于现代狩猎—采集者的书后，一位同事问我，有什么历史可以逆推出来。很少，我说，但劳动分工应该算一个吧。在现存

的狩猎—采集者群体中，男性狩猎，女性采集植物、小动物和贝类。女性狩猎者也不时可见（最广为人知的应该是菲律宾的艾塔妇女），这告诉我们，狩猎其实和力气没什么关系，与知识（对线路、迹象和动物行为的知识）、耐心和隐蔽的关系更大，没有一项是男性所特有。但是，为什么现代觅食社会里，女性狩猎并不常见呢？

原因在于她们常常需要哺乳婴儿，婴儿并不适于狩猎生活。当我询问马达加斯加的米其亚人，我是否可以跟随他们一起狩猎时，常常遭到回绝。他们一度解释（非常礼貌地向我的马达加斯加同事解释），“洋人会累，会想回营地，会饿，他可跟不上，他还会发出声响”。换言之，他们认为我就像个孩子一样。这就是问题，一旦猎物出现在视野之中，猎人宛如听到发令枪响。它走，猎人走；它奔跑跨过沙丘，猎人则必须悄悄尾随，或者快速拦截。有孩子拖累的话，你就无法做到这些了。事实上，现代狩猎—采集者社会中，不足10～12岁的儿童也不允许加入猎人行列。

另一方面，儿童可以采摘种籽、浆果或者根茎，在岩石下捉蜥蜴，捡拾贝类。即使是幼童，也可能是采集静态食物资源的好手。很多米其亚幼童挖掘根茎，非洲的哈扎儿童采摘浆果，澳洲原住民儿童是捕捉巨蜥、采集贻贝的高手。

肉类仍然是最值得期待的食物。尽管饱食根茎和浆果，茹素无肉的饮食仍然令狩猎—采集者感到饥饿。早期人类可能也同样想方设法地寻找肉食。但是，如果女性因为哺乳婴儿而无法参加狩猎，她们如何获得肉食？

有些古人类学家提出，对偶制就是解决方案（有人可能进而称其为“婚姻”，但我不会，因为“婚姻”表达整套文化含义，只要瞥一眼下一章，你就明白，我并不认为在进化线索的这个位置上的原始人已拥有文化）。那些赞同者指出，众多物种的对偶制的效果之一就是降低了性别二分性，也就是降低了两性在形体上的差异：雄性不再为了雌性而打得

不可开交，不是魁梧、肌肉发达的家伙才能交配和延续基因。事实上，早期人类的性别差异并不明显。

复原遥远的人类进化早期阶段的社会组织实在是我们的科学能力所不能及的。然而，我认为，直立行走对生育的影响，在觅食环境中哺乳后代的需要，以及有工具辅助的狩猎，导致男女之间一定结成包括食物共享在内的某种合作形式。如果对偶男女之间的合作还值得质疑的话，古人类群体之中的合作则确凿无疑了。男性提供肉食，女性也可能互相帮助，比如一个女性在哺乳后代时，另一个母亲外出狩猎。

我又在剧透了！（下一章中，我们将看到，分享实在是非常复杂的行为）本章的重点是，从历史长河的鸟瞰位置上，我们看到，150万年前，我们的祖先从栖居树上、以果叶为食、不知制作工具的灵长类摇身一变：直立行走、居于地面、使用工具、极有可能狩猎、可能烹食、可能形成对偶制度。在努力成为最好的树居灵长动物的道路上，进化把我们变成完全不同的种属。中新世的原始人类所面临的一切，都是永不重现的。

---

[1] Harmand et al.（2015）.测年达360万年的动物骨骼上有切割痕迹。这可能将石器技术的出现推到早于330万年，但是这些切割痕迹是否为石器所致还存在争议。

[2] 倭黑猩猩一度被称为“小黑猩猩”，它们实际上是源自黑猩猩属（Pan troglodytes）的单独一种。

[3] 对这句话的准确精妙阐释，参见Marks（2002）。

[4] Napier（1970）.

[5] 这被称为“有效竞走假设”，参见Rodham and McHerry（1980）。对于直立行走的不同理论的评述，参见Vaugham（2003）。Owen Lovejoy（1988）提出另一种假设，将直立行走视为一整套特征之一，其他还包括孕期缩短、竞争加剧和成长期延长。猿猴之中，争夺交配权的雄性并不在意是否产下需要养育多年才成熟的后代。Lovejoy提出，如果雄性能为雌性及其子女提供食物的话，将获得竞争优势。因此，它必须背负食物，自然选择则会偏向直立行走的雄性，这个特征也会遗传给它们的后代。然而，骨盆结构的变化导致直立行走者必须早产（因为产道缩减），导致幼崽更加依赖成年者，很可能就是母亲。这可能形成鼓励雄性提供更多食物的反馈回路。

尽管我倾向有效竞走假设，但也有一个疑问：如果直立行走如此完美地适应稀树大草原上的生活，为什么狮子、土狼、羚羊、牛羚等等都没有直立行走呢？答案是，进化只能发生在现有基础之上。行走的猿类固然需要众多基因改变，但显然没有狮子或者牛羚所［接前页］需那么多。四足动物拥有比双足动物更高的奔跑速度，这是食肉动物寻求的捕捉四足猎物时的优势。

[6] Toth and Schick（2009）.

[7]　Thieme（1997）.这仅见于极端保存条件下。我的感觉是，不管考古学家拥有多么早的特定的技术或者行为（比如狩猎）的证据，这种技术或者行为都远远更早。对于有机材质的证据（比如矛）而言，尤其如此。因此，我认为，狩猎的最早证据告诉我们，大型动物狩猎不晚于30万年前，而且很可能更早。

[8] Moura and Lee（2004）。挖掘块根块茎作物作为食物来源可以使某些人种获得突出的选择性优势。深埋的储藏器官难以为众多物种所用，因此抢夺竞争并不激烈。此外，在地面食物资源稀少、竞争加剧的旱季，也不乏此类食物。就像达尔文的长喙雀一样，有的人类可能发现块根块茎作物中未经开发的食物资源。

[9] 可能是能人（H. habilis）。有人将能人和卢多尔夫人（H. rudolfensis）都当成南猿，有人则认为南方古猿奇异种（A. garhi）比人属更早。在不同的“种属”之间讨论进化关系使人类进化看起来并不是自由的，而是颇为整齐划一。200万年至400万年是特别复杂的阶段，按照古人类学家的观念，也是不安定的时代。但是，很清楚，这个时代的古人类经历了适应性专门化，至少一支古人类使用了工具。

[10] Ungar（2004，2012）.某些遗址的动物遗存的分析表明，小型动物的狩猎不晚于200万年，参见Ferrato wt al.（2013）。

[11] Walker and Leakey（1993）死亡年龄仍然存在争议，早期估算认为是11岁。纳利奥科托梅有一段坏死的脊椎，可能最终导致了他的夭折。有人将纳利奥科托梅归入匠人（Homo ergaster），参见第67页注[1]。

[12] Wrangham（2009）; Gowlett and Wrangham（2013）; Zink and Lieberman（2016）.

[13] Aiello and Wheeler（1995）.

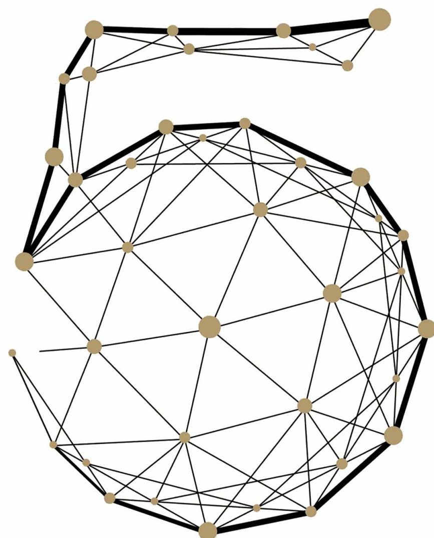
[14] Berna et al.（2011）。这也是个争论激烈的话题，对灰烬的“微地层”的仔细研究仍难以证明，40万年前已经出现刻意制造的火塘。

[15] Ferring et al.（2011）.

[16] 非洲发现的早期人属被划分为匠人（Homo ergaster），而非洲之外的发现则被归入直立人（Homo erectus）。我们一度认为古人类的两个地理组群差异明显，足以区分，匠人演化生成能人。但是，格鲁吉亚共和国的德玛尼斯遗址的近期发现表明，两者可能是同一物种的变体。参见Lordkipanidze et al.（2013）。术语使用方式也易产生混淆。

[17]　因为我们的脊椎和骨盆原本为四足运动设计，直立行走导致了一系列至今仍然困扰人类的问题，包括椎间盘突出、拇囊炎、疝气、膝关节问题和贫血。

[18] Lee（1980）.



第4章
珍珠和故事：文化的开始

历史即是异邦：古今大不相同。

——L. P.哈特利（L. P. Hartley）
《信使》（The Go-Between）

当我的儿子马特年幼时，我们尚在肯塔基，他会在菜园里帮手。一天，我在地里薅草时，他蹲跪在我身旁摆弄玩具卡车。一根野草飘向草堆，他抬起头，急促地喊道："天鹅！"我掉转头，期待看到水鸟在庭院里游荡。然而，除了马特，别无所有。马特捡起小草，继续喊："天鹅！"我这才看到如天鹅长颈般优美的曲线。人们看待世界也是如此不同：有人看到天鹅，有人只看到野草。

正是我们的文化能力，看世界大不相同，将人类和其他灵长类区分开来。人类学家争论，人类何时获得这种能力。但是，安坐于自己在历史长河中的位置上，眼看原始人的世界滑过，你不禁注意到，就在20万年前到5万年前之间，的确发生了一些事情。在某个环节，原始人有了文化，进化成人。这是我们有能力进行宗教思索的时代；这是我们能够讲述故事，使用暗喻和类比的时代；这是我们能够创造科学、艺术、音乐和诗歌的时代；这是我们可能因为一番演讲或者一首歌谣而心潮澎湃的时代。

无论是基因材料，还是骨骼材料，都指出，非洲是现代人类起源之地。事实上，在那里，我们可以发现古人类学家所称的40万年前的"古代"智人[1]。生物意义上的现代人类出现于20万年前的非洲。基因材料显示，现代人类最终走出非洲，扩散至欧亚大陆。在各地，现代人类至少与早已居住在那里的人类（如尼安德特人）部分混血，直至最终替代他们。我们是一家人的宣称可能不仅仅是表达良好愿望的暗喻：从基因上看，人类就是统一的。这个事实不仅是对种族主义的有力反击，也告诉我们，拥有文化的人属——现代人类在进化意义上极为成功。正是文化的力量促成了我们的成就。

有的人类学家将文化能力回溯到古代智人，甚至人属的起点，但是我认为，文化在很晚近的时期才兴起。这种能力并不是孤立的小事一桩，而是数种心智能力结合的结果。我想象，人类进化历程的100万年前到20万年前的时代，就像组建交响乐团一样，不同乐器先后登台，尚未调音。但是，考古学证据表明，20万年前某一刻，乐团就座，乐器调校完成，演奏贝多芬《第五交响曲》准备就绪。

• • •

很多人将“文化”理解为对歌剧、美酒和莎士比亚的知识。他们可能认为，听巴赫、读法国小说比听贾斯丁·比伯和看纪录片要显得更有文化。但是，对于人类学家而言，任何人和任何社会都有文化，既不比人更多，也不比人更少。这不是政治正确性问题，而是认识到，所有人类都有等量齐观的文化能力，文化包括所有的创造性行为。

人类学家也会告诉你，使用符号的能力是人类文化的核心。符号是在视觉、听觉或者触觉上代表并不必然相关的事物。比如，一个红圈里纵贯一条红线，这表示，红圈里的东西是被禁止的；如果红圈里面是香烟，就意味着禁烟。但是，如果生长在并不使用这种符号的文化之中，你也许会得到相反的阐释：此处允许吸烟。

或者，想想简单的眨眼。在美国文化中，眨眼意味着调情，或者两个人针对第三者的恶作剧，但是，在另一种文化，它可能只是意味着眼睛里进了沙子。我们无时无刻不在使用符号：想想衣服、房屋以及车辆是如何泄露主人的品位的。

符号之所以重要，是因为文化的力量意味着人类按照象征性建构的方式理解世界。让我用1983年的纪录片《第一次接触》为例进行说明吧。这部影片以20世纪30年代前往新几内亚内陆寻找黄金的澳大利亚白人弟兄三人，莱希家的丹尼尔、詹姆斯和迈克尔为主人公。他们是最早涉足新几内亚高地的白人，当地栖居了上百万人。新几内亚人和澳大利

亚人都茫然不知对方的存在，都需要揣测对方为何方神圣。这部电影的可贵之处不仅仅在于我们拥有两种文化首度接触时的照片和录像——莱希兄弟令人惊讶地随身携带了照相机和摄像机，而且电影制片人采访了仍然在世的两位莱希兄弟，和初次相遇时尚是青春少年的新几内亚社会成员。双方是如何判断对方的？

因为澳大利亚人为黄金而来，他们挖掘和淘洗村外河床。当村民们热情地前来帮手，澳大利亚人按照自身文化的方式理解这个行为：新几内亚人寻找打工赚钱（在这里是贝壳）。新几内亚人也是这样看待自己吗？

很多新几内亚人拥有被人类学家称为祖先崇拜的信仰形式。按照教义，你已去世的祖先仍然影响着世界，为了生活美满，你必须始终尊崇祖先。新几内亚人常常礼制性地将逝者的火化骨骸撒入河中。新几内亚人认定澳大利亚人是祖先之灵，他们在河中挖掘，寻找自己的骨殖。帮助他们责无旁贷！

每一方都按照唯一可能的方式理解对方的行为。因为两个世界的象征性建构显著不同，所以双方皆错。对于身处资本主义的澳大利亚人而言，金钱和劳动雇佣关系驱动了世界；对于奉行祖先崇拜的新几内亚人而言，去世亲人才是驱动力来源。无论是新几内亚人还是澳大利亚人，都以自己的文化去解释某一种行为（正如我们解释符号），使之看起来合情合理（但不见得正确），这正是我们称其为不同的象征性结构的原因。

文化表明了透过内在有机统一的思维构成的镜头，阐释经历，理解世界的能力。这就是为何日出日落、月色、海浪、树木、鸟兽、岩石、山峦、河流、男女老少、衣食住行、歌舞、旗幡，乃至世间万物都有所意味的原因，尽管意味大可不必雷同。

• • •

我们假定文化能力根植于生物学，特别是大脑神经学的某些侧面。英国考古学家史蒂文·米森（Steven Mithen）曾经竭力描述这种生物学的运作[2]。米森提出，大脑呈现为两种形式的智力。一种是普通智力。其能力反映在大脑的大小，或者更准确地说，控制我们的工作记忆规模的大脑皮层的大小。更大的工作记忆可以使大脑容纳更多的想法，进行推理。

米森提出，另一种智力则更为特殊，存在于存储和加工特定类型信息的四大“模块”之中：（1）社会模块帮助我们理解他者的行为；（2）行为模块帮助我们理解运动、行动和反应，亦即技术属性；（3）语言模块允许我们发出各种声音，涉及各种抽象主题；（4）自然史模块分类整理植物、动物和非生物的行为和属性。米森指出，黑猩猩拥有语言模块之外的其他所有模块。

按照米森的理论，人类“大跃进”是认知流动性，即不同模块之间的神经关联。人类大脑有860亿个神经元，平均每个神经元有7 000种与其他神经元的联合方式。作为比较，黑猩猩拥有70亿个神经元。即使是拥有硕大脑体的大象，也不过只有230亿个神经元。信息储存和关联是人类大脑的全部。

随着不同模块之间的神经关联，我们可以运用自然史模块中的观念思考社会关系，或者将自然世界视为可以控制和实现目标的技术和物质。语言学模块允许我们运用不同模块的知识和概念讨论事物。这意味着我们可以运用类比和比喻。将自然史、社会和语言模块结合起来，我们就可以说，“山姆狡猾如狐狸”。对于视狐狸为狡猾象征的文化的成员而言，这句话意义清晰。但是，对于从不视狐狸为狡猾象征的文化而言，则显得有些怪异；对于不知比喻为何物的人而言，则毫无意义。

正是联系不同知识领域的生物能力，令新几内亚人将初次相遇的白人视为回来寻找骨殖的祖先之灵。这就是让我们变得有文化的能力。

有些人类学家和灵长类动物学家说，黑猩猩和倭黑猩猩也有文化。他们如此认为是因为诸如黑猩猩建造夜间栖息的树屋的行为因群而异，是社会性习得的，并不反映功能性或者环境性差异。有的黑猩猩按照特定方式建造巢穴，不管基于什么原因，将这种建造方式传承下去。

尽管文化是社会性习得的，但是人类的社会性习得行为不仅限于此，它创造了一种世界观，一种通过认知流动性，借助对世界的象征性阐释的理解之道。有的黑猩猩看似可以通过使用符号习得行为，但其实是索引学习（Indexical Learning），即将某些行为或者器物当成预期结果（比如食物）的索引。正如人类学家莱斯利·怀特（Leslie White）热衷指出的那样，黑猩猩不能辨别圣水和蒸馏水，因为两者之间根本就没有物质性差异，而只有象征之别。因此，黑猩猩是没有文化的。

考虑到象征性建构世界的能力是定义拥有文化的人类的核心，这种能力是何时出现的呢？为了回答这个问题，让我们首先考虑另一种智力能力——认知其他人具有思维的能力。这有点儿像读心术，对于文化能力而言，这是必要的，因为它能让你知晓你和他人是否以同样的方式思考。

• • •

你也许听过一个杂耍老套路，演员说："你知道我知道你知道我知道……"直到观众跟不上而爆笑。这个开场白反映了所谓意图层次的认知要素。正如我在上文所描述，文化带来世界如何运作，人们如何行为的观念。但是，只有两个人确定对方拥有同样的信念时，文化才起效。正如杂耍表明的，意图层次永无止境：

1. 我知道……
2. 我知道你想……
3. 我知道你想我们知道……

4. 我知道你想我们知道她认为……

5. 我知道你想我们知道她认为我们知道……

现实而言，我们的记忆无法追溯超过五个层级（超过三层我就犯晕了）。大多数动物只能达到一层——它们知道它们的意图，它们每个个体都如此认为（或者它们不知道，知道他者知晓什么是它们所不知道的）。尽管还不甚清楚，黑猩猩也许达到两个或者三个层级[3]。这些意图层级对于讲述故事非常重要，因为讲述故事对于传承文化又很重要，特别是当故事是骗术或者阴谋时（这不是最好的一种吗？）。

生物体至少需要两个层级的意图才有思维理论。思维理论导致知晓他人拥有可能与己不同的其他想法的能力。能够"阅读思想"显然是社会性生物的优势。拥有三个层级的意图是文化的先声（我知道你知道我们共同知晓祖先在寻找他们的骨殖）。

我们的古人类祖先有多少层级的意图?

通过对现存人类和原始人的大脑与心理的研究，测量古生物头骨种属，罗宾·顿巴（Robin Dunbar）估算了不同古人类脑前叶的灰色神经组织的规模，预测了意图层级的数量[4]。早期智人（约10万年前）和尼安德特人大约为四个层级，直立人只有三个层级，能人和南方古猿为两个层级。如果准确的话，直立人可能就有文化的能力了。

不过，我质疑直立人是最早有文化的人类，因为文化需要的另一种能力是语言。如果不能说话，就很难表达"当动物就是人类，当疣猪或者牛羚为月亮而争斗时，山就已经建起"的抽象概念。语言是文化的前提条件，我们需要知道古人类何时开始说话。

• • •

当今世界大约有7 000种不同的语言，历史上可能更多。每种语言都有自身将声音拼合成词，将词连缀成句的独特规则。每种语言都赋予人们讨论复杂事物、全新经验、从未存在过的事物（我们既可以撒谎，也可以写作科幻和奇幻小说）以及可能存在的事物（比如死后生活、精神存在或者诸神）的能力。

语言学习是生物性能力。所有文化环境中，儿童都通过类似的无须明确指示即可学习的阶段习得语言，如果12岁之前被剥夺机会，他们可能永无机会掌握语言（所有儿童在12岁之前都能轻易学会第二外语；我们应该尽早开始外语教学，而不是等到高中，甚至更糟糕地等到大学。）。即使智力水平中下的人也能至少熟练掌握一门语言。显而易见，人类头脑本就擅长学习语言。这种能力是如何出现的？

这是个难以回答的问题，因为词汇尚未成为化石，诸如埃及象形文字或者楔形文字（最古老的两种）都不过是5 000年前才出现的。但是，语言催生了能够实质性发声和精神性创造语言的生物结构。我们是否可能发现这些生物学片段的证据呢？

体质意义上，喉咙的位置导致人类能发出种种声音。直立行走起到了关键作用。双足生物的头颅压在脊柱之上，导致脊柱与口腔更为接近。喉咙位置的变化导致咽喉处形成更大的空腔，使人类可以比黑猩猩发出更多的声音。这表明我们可能在直立行走之后不久就拥有了语言器官。但是这只是意味着我们可以发出一系列声音，而不必然是我们今天所使用的语言。

也许大脑的发育可以透露些信息。长期以来，人类大脑形态稳定增长，从早期人类的650毫升，到达900毫升，再到我们今天的1 350毫升。在50万年范围里，大脑规格显著增长。这是不是语言开始之际？

大脑的规模的增长主要发生在新大脑皮层上，特别是额叶的灰质神经组织。额叶存储工作记忆，帮助实施所谓的执行功能，诸如解决问

题、类比推理、长期计划，以及某些语言学任务。然而，新大脑皮层的规模也与社会行为（比如梳理、嬉戏、攻击或者性表现）的频密有关，因此，新大脑皮层的增加可能反映了更多的社会信息处理，但不限于语言成分的增长。除了大脑总体大小之外，还有没有更直接的语言指标呢？

语言的生产和理解发生于大脑的多个区域，特别是额叶的额下回（你也许有所耳闻的布罗卡氏区[5]就是左侧额下回的一部分）。额下回不仅仅对于生成和理解语言很重要，对于操控物体、搜寻、数学和音乐也很重要。

额下回也涉及石器生产[6]。认知科学家利用一些复杂的设备，测量当研究对象说话、聆听或者从事活动，比如制造石器时，大脑哪个部分处于活跃状态。当现代对象复制奥杜威工具时，局部额下回（和大脑的其他部分）偶尔活跃，但是当复制阿舍利手斧时，这些部分，特别是额下回三角部，将持续活跃。奥杜威石片工具并不需要太多深谋远虑，但是制作一把阿舍利手斧就更像是语言一样的活动，因为打片加工者必须前瞻，想象剥离一块石片之后会如何影响后续石片的剥离，最终如何获得桂叶形形状。语言要求使用者做同样的事情，使用词汇和语法时也部分地依赖句子随后出现的成分而定。

这些实验表明，语言和工具生产可能是相辅相成的。这样，170万年前，语言就可能与阿舍利技术同步出现。另一种可能性是大脑结构本就适用于石器生产。随后，大脑结构也适应了语言。

这是何时出现的？有些考古学家指出，不仅仅是石器，就算是安装在木柄上的细石器，也是支持复杂技术和语言的精神结构的证据。考古学家劳伦斯·巴勒姆（Lawrence Barham）提出，即使是简单的装柄工具都需要缜密的思维[7]。比如，尖状器紧密绑缚在木柄上要求（1）获取适当的石头，打制成为与木柄相匹配的大小和形状；（2）选取适当的

木材，打造木柄合适的长度、重量和平衡；（3）从动物的韧带和肌腱中获取绑缚材料，比如皮带或者皮筋；（4）利用树脂和矿物制作的黏合剂，加热至适当的温度后使用。这种技术要求前瞻性思维，以及在智力意义上，将不同部件拼缀成为统一、有序的整体的能力。结构意义上，这个过程等同于语言，适当的词汇和语法融合而成语句。我们拥有复合型细石器工具的最早证据出现于距今50万年前后。

遗传学也提供了语言的生物性能力最早出现的线索。FOXP2基因对于语言的常态发展具有重要意义。即使在成员面部肌肉受损，发音、辨音和语法出现障碍的现代家庭，遗传学家也能辨识出这种基因。尽管家庭成员拥有中等规模的大脑，但是，伴随其他变化，他们的额叶规模变小。基因研究显示，尼安德特人有$FOXP_2$基因，因此，这种基因可能早已出现在80万年前的人类进化线索中（即尼安德特人和其他非洲人属分离，迁往欧洲的年代线）。

不同指标提供了我们的祖先何时开始说话的不同估算，但是即使我们可以判定语言何时出现，这是否意味着象征思维的能力？语言由象征符号组成：dog并不见得比chien、koira或者alika更加准确地表示“狗”。但是我们需要小心，不要混淆了索引式学习和象征符号的运用，当生物已经具有复杂学习能力时，尤其易于犯错。

比如，数位灵长类动物学家尝试教黑猩猩说话。因为黑猩猩并没有发声器官，训练者采用了美国手语的改良版。数年前，我遇到首个学习手语的黑猩猩。她名叫华秀（Washoe），已经学会350个手势。在我进入营地之前，管理员教我一个简单的打招呼手语。我并不清楚我将见到什么，但是当发现华秀回应致意时，仍深深感到震撼。这是跨物种交流啊！我期待她能说些深刻的内容，也许是，“别担心，一切都会好起来的”。但是，没有。管理员有点儿尴尬地翻译，“华秀喜欢你的鞋子”。（多年后，在华秀的讣闻里，我了解到她对所有人的鞋子都挺感兴趣；她可不是只关注我的黑靴子。）

黑猩猩的语言学习揭示类人猿的大脑已有很多变化。黑猩猩可以学会使用数百个手势，有人提出，这些研究证明，黑猩猩已经有语言认知能力，因为它们展现了衍生能力（制造新词）和替代性（讨论不在左近的事物）。也许，它们的能力只是复杂的索引式思维。众说纷纭，莫衷一是。

语言是人类文化的关键成分，缺乏语言，我们无法传承构成文化知识的复杂而抽象的信息。但是，频密的言语交流不是文化的直接指标。至少20万年前，古人类已经有可能采用类似语言的方式进行交流。但是，何时我们可以交谈与何时我们可以讨论文化是两码事。

这表明，我们需要寻找具体行为而非能力的证据，行为才最直接地反映文化面貌。食物分享可能就是此类行为之一。

• • •

20世纪50年代，对加拿大密林之中的米斯塔西尼湖克里人（Mistassini Cree）的人类学田野调查中，埃莉诺·利科克（Eleanor Leacock）跟随一个克里男人托马斯进行了一场狩猎之旅。数日后，他们遇到另外两个猎手，饥肠辘辘地索要食物。托马斯把最后的面粉和猪油都给了他们，这意味着在尚未如期获得足够兽皮时，他就不得不尽快返回营地。利科克问他有何感受，是否期待获得回报。当听到托马斯的回答时，她收回自己的话，并记录在田野日记之中，“这是托马斯罕有对我不耐烦的时刻。他强压怒火，寓意深远地说，‘假如不给他们面粉和猪油——那就是要他们的命’。比事件本身更直白的是他的语调如此果决，以及我贸然质疑他的行为而表达出来的本质性野蛮”[8]。

这样的插曲导致人类学家认为，分享是觅食生活方式的基本成分。尽管狩猎—采集者分享很多东西，但是焦点集中在肉食共享上。我们已经进化到喜爱肥肉，因为其富含热量及营养。如果你无视心血管疾病，肥肉是个不错的选择。因此，当有人带回来一头鹿或者羚羊时，狩猎—

采集者营地里的每个人都密切关注，希望分得一杯羹。

基于心地善良，猎手与人共享肉食固然很好，但是分享肉食常常是对共享要求的回应。在南非的祖人之中，人类学家和人口学家南茜·霍威尔（Nancy　Howell）发现，“并不是利他主义或者圣洁观念强化了共享……而是无休无止地齐唱，‘给我，给我，给我’”[9]，猎人们为了避免社会制裁而屈从。

狩猎—采集者按照文化规则分享肉食。比如，在澳大利亚冈温古（Gunwinggu）人中，袋鼠或者小袋鼠的头和一条前腿归猎手；另一条前腿分给猎手的伙伴或者兄弟；后臀尖和尾巴分给猎手母亲兄弟的儿子，或者母亲兄弟的女儿的儿子（在这个文化中，你以此维系这些关系）；每条后腿送给一位长辈，而心、肝、肚和其他内脏会送给猎手和男性长辈，或者其他在场的目击者，见者有份[10]。

黑猩猩也分享肉食，不过有些不同。黑猩猩捕杀小型动物，特别是疣猴。它们似乎采取群体方式狩猎——有的黑猩猩攀上树巅追逐疣猴，其他则在地上，等待疣猴坠落下来，还有的爬上树枝，截挡猎物的去路。捕获猎物的黑猩猩最先吃饱，其余的则围聚周边，伸手乞讨。肉食分享无非是为了得到性交机会、强化和其他雄性黑猩猩的纽带或者避免因为一块肉而大打出手，这种行为被称为“被容忍的偷盗”（tolerated theft）。按照特定的观点，这貌似狩猎—采集社会的分享。

克里人托马斯知道，他的行为将损害自身利益，但是，如果不慷慨，就会愧疚于置人于死地而不顾。人类和黑猩猩的肉食分享是截然不同的。

人类行为深深地根植于文化环境中，如果我们违背文化法则，我们将自觉肮脏。这是适应性结果，因为人类面临两难困境：如果私留肉食，自己和亲朋将得到更多，但是将背负吝啬恶名，而且在自己也有求于人时，将无人施以援手。文化规则告诉我们当如何行事，即使我们另

有打算。我们惩罚那些胆敢违法的行径，根据情节严重程度，从怒目相视到处以死刑。对于人类而言，分享超越了简单的投桃报李。这是我们内心的文化价值的产物，以确保计算“有理有据”，但是它也与我们对世界的文化建构相关。它导致诸如冈温古人的分享“法则”，而不是成本和收益的即时平衡（长期计算的话，对于自私之人而言是代价高昂的）。

那么，人类何时像人一样的共享呢？这是另一个难以回答的问题，但是考古学家玛丽·斯蒂纳（Mary Stiner）可能已有答案[11]。当猎物被石器大卸八块，石器砍斫在骨头上，留下印痕。如果骨头保存完好，我们可以肉眼观察得到（我们可以将其和食肉动物的齿痕和根系的蚀痕区分开来）。在研究距今70万年到40万年间以色列的奎塞姆洞穴（Qesem Cave）的动物骨骼时，斯蒂纳发现切割痕迹散布在骨头各处，角度任意。这和较晚的时期，现代人类居址上骨头的砍斫痕迹截然不同。砍痕集中在骨头的特定区域，剔削肉体也更为容易。砍斫痕迹的角度近同，表明砍斫工作是由坐在相对于动物肉体而言同样的位置上的人操作的。

斯蒂纳认为，旧石器时代早期的骨头辗转多人之手。有人割走一部分肉，将肢骨传递给另一个人，在割走一部分肉之后，继续传递下去。这并非见者有份，但是也没有证据表明，共享是互助互惠的，或者按照一定的规则操作。相反，任意的切割痕迹似乎暗示，共享看起来更接近黑猩猩方式，而不是如人一般，这表明，社会关系按照谁拥有何种资源——一大块肉，可能的伴侣或者盟友——而不是由一系列规则，比如老弱病残，各得其所，进行沟通的。文化改变了共享的方式。迄今为止，我们没有任何证据证明，旧石器时代早期就已经形成共享法则或者文化能力。

• • •

我们现在转入文化最具体的表现：符号的使用。

要理解符号怎样用于追踪文化能力的出现，我们必须记住，人类擅

长各类事情。有些人偏向呆板；有些人极其灵活；有些人是数学家、科学家、艺术家或者音乐家；少数幸运儿在多个领域长袖善舞；有些人却只是庸常之辈；还有些人可能一无所长。

让我们延伸到符号的使用。有些人擅长使用和处理符号。我将他们称为“超级符号手”。他们是离开了符号就无法思考世界的一群人。就像我儿子看到野草中的天鹅一样，他们可以看到和听到其他人看不到和听不到的东西。

比如，艾灵顿公爵（Duke Ellington）在纽约出租车上谱曲，因为他听到了城市之声中的乐律，就像贝多芬在林中散步时听到交响乐一样。鲍勃·迪伦（Bob Dylan）的歌词常常毫无意义，但是一旦带入到音乐之中，就能准确传递情感。莫扎特、达·芬奇、毕加索、奥基夫（O’Keefe）、达利：全都是处在高斯分布的“创造性”远端，具有象征性思维的艺术家。你知道，伟大的艺术家的行为常常濒于病理边缘。他们不是“常人”，但是他们制造了有用的产品，因此他们也不是社会弃民（位于高斯分布近端的人可能包括极度自闭谱系障碍，在使用符号上有障碍，可能只能从表面意义理解他人行为的人）。

我的论点是，如果一群人都有象征性思维能力，我们就能期待其中某些人是“超级符号手”。他们极有可能制造以艺术为形式的象征符号。



图4-1 美国内华达州盖特克里夫岩棚史前岩画艺术。虽然难以解释，但是这些绘画确系数千年

前迁徙的狩猎—采集者所创作。同类技术在欧洲出现不晚于距今32 000年，是人类在如何理解世界上的巨变的证据。（Robert Kelly摄）

萧伯纳说："如果没有艺术，现实的粗野足以令世界变得不堪忍受。"艺术是使世界变得有意义，以世界的文化观调解现实的粗野的努力。艺术家诺曼·洛克威尔（Norman Rockwell）常常因为对20世纪中期美国生活的平淡乏味的描述遭受戏谑，但是，他并未描绘自己的真实生活场景。相反，通过绘画，他试图调和真正经历的生活现实（离婚、压抑、续弦的离世、被艺术圈排斥）和通过教育所知晓的生活本该的结构。这就是为什么艺术常常是革命工具。这就是为什么皮特·西格（Pete Seeger）[12]在麦卡锡时代遭禁。这也是为什么俄罗斯总统普京会把女子摇滚乐队"造反喵咪"（Pussy Riot）投入大牢。因此，看起来，当我们的祖先试图协调生活的现实和他们对生活理当怎样的愿景时，艺术就出现在人类历史上。这表明，他们曾经产生过生活理当怎样的愿景，一个象征性建构的世界愿景。它们是不同层次的意图性思维：有的人希望其他人知道他们知道生活并不如他们所期待。艺术标志了文化的出现。

请记住，文化力量根植于我们的大脑。它通过遗传变异而出现，尽管我们对具体的变异知之甚少。但是，正因为是变异，茫茫人海之中可能只有一人拥有。想象一下，你就是那个人，唯一一个能听到风中音乐的人，能在野草之中看到天鹅的人，能思考编织袋和贝壳或者岩石上的交叉纹的人。你无法向他人剖白自己，甚至无法自我剖析。这可能就是少年人最痛苦的梦魇：你真的与众不同，但却无人理解。

我们知道，20万年前，人类已经能够理解技术。他们能够用刺槐树胶提炼的胶水，将细石器、小石刃装到木柄或者骨柄上。那些已经拥有运用这些技术的能力，天生就是"超级符号手"和"艺术家"的古人类精妙地操控物质，试图调和他们所理解的和实际经历的世界。

回到我们自身，问题可能是为什么有些最早的"象征"行为证据采取了用于文身或者体绘的颜料和贝珠？在南非，至少7万年前，有人将赭

石（一种水合氧化铁自然颜料）磨成红色粉末。也许这只是制造用于将石器黏合到木柄上的胶泥，但是，在南非海岸边的布隆伯斯洞穴（Blombos　Cave）中，一小块赭石上有一系列的X形刻纹。X的顶端、中部和底边都以水平线相连[13]。同时，南非的其他人在鸵鸟蛋壳上刻画了简单的阶梯状纹样[14]。阿尔及利亚和摩洛哥都有8万年前的海贝珠，南非有7.5万年，而近东则可能早到10万年前[15]。

面对第一个佩戴贝壳项链或者脸上和胸前绘满红线的人时，其他古人类将会怎样反应？困惑，崩溃，还是着迷？我想，应该是着迷吧。因为我既知道故事的结局，也知道黑猩猩和倭黑猩猩是如何对待离奇之物的。有些灵长类动物学家将动敏式小型相机绑缚树上，可以不动声色地观察黑猩猩的行为。但是，黑猩猩很好奇，很多有趣的底片显示黑猩猩嗅它、拨弄它、仔细检查它，甚至冲它“扮鬼脸”。当研究者为它们打扮或者穿上衣服时，黑猩猩也是如此反应。智力上，旧石器时代中期的人类远远超出黑猩猩，我猜想，暂且不论其他，仅从技术视角看，它们对新生事物也抱有好奇心。

因此，珠子和颜料可以按照进化理论的鲍德温效应（Baldwin effect）[16]过程传播开去。旧石器时代中期，人类显然是优秀的社会学习者——他们的技术即是明证。如果古人类发现珠子和身体上的颜料吸引眼球，可能导致更多的求偶成功和食物共享，有人就会采纳这种方式，即使他们并没有最初激发这种行为的基因特征。通过这种方式，就可以获得与“象征”行为最初出现相关的基因，即使频率很低，也能代代相传。选择可能不会积极强化特征，但也不会抵制它。

你也许认为，我上文描述的艺术是无足轻重的。难道我们不能期待有人具有创造艺术的能力，正如我们在法国和西班牙的山洞里看到的旧石器时代晚期（12万～5万年前）岩画——绘制了野牛、马，令你瞠目结舌！也许……如果没有艺术传统，没有理解这种努力的群体，或者必要的工具和材料还在襁褓之中的话，艺术家们还能创造什么？也许在布

隆伯斯洞穴里小块赭石上留名的就是米开朗琪罗，如此简单刻画就是那个时代可以掌控的传统和技术的全部！

20万年之后，至少部分人拥有文化的智力能力，能够用于制造生活的象征性结构。离奇的是，珠子和颜料出现于8万年前，但是，非但没有如我们所预期的那样日渐常见，反倒是到6.5万年前后，象征性活动的证据齐齐消失，直到距今5万年前才重新浮现。究竟发生了什么？

我们并不知道。一个假设是在距今7.4万年前，苏门答腊岛多巴火山爆发（历史上最大规模的火山爆发之一）引发的“核冬天”中，人类几乎濒于灭绝[17]。从全球基因资料的分布逆推，有些基因学家推定，人类在大约7万年前几乎陷于灭绝[18]。事实上，如果繁殖种群如同研究推算的那么微小的话，人类当时的确就在灭绝边缘上。如此稀少的人口意味着更少的“超级符号手”，不足以创造新的观念，更少的人会传承新特征。人口稀少的情况下，绝佳观念就像一件任意生产的产品一样，无法代代相传。

不过，人口终于复原，稳步增长，扩散到非洲、欧洲和亚洲，最终遍及世界各个角落。现代人类——智人，取代了（至少尼安德特人就部分被同化了）此前走出非洲的人类的后裔。到4万年前，古人类不再仅仅是聪慧异常的猿；他们已经是人。

最引人注目的表现是上文提及的绘于欧洲洞穴之中、始于4万年前的旧石器时代岩画艺术。在大多数时候，艺术家描绘他们世界里的动物：野牛、熊、狮子、猛犸象、犀牛和马，以及抽象的点、交叉线、彩虹形拱线（奇怪的是，很少有人像）。艺术有时深藏在洞穴深处，特别是在仅靠手持油灯或者火把照亮前路时，更难以企及。这里也有骨质、角质和象牙质（毫无疑问，还有木质，但是木头难以保存完好）雕刻。

人类学家戴维·刘易斯——威廉斯（David Lewis-Williams）提出，

洞穴里绘制的形象是萨满在睡梦或者出神时见到的[19]。萨满将睡梦和出神视为与逝者或者神祇沟通的方式。精神性药物、睡眠不足或者精疲力竭（比如，通过舞蹈）都可以导致出神。有趣的是，无论采用什么方法，也无论出自什么文化，萨满都会经历相同的出神三阶段。第一个阶段里，萨满看到特定的形状，包括彩虹、点、交叉线和方形。在第二个阶段，萨满看到这些抽象元素附着在日常生活中的物质上，比如动物。在第三个阶段，也就是最深入的阶段，萨满感觉自身也卷入到黑色旋涡之中，他们无法分辨自身和镜像。他们成为幻觉的一部分。



图4-2 从南非品尼高峰洞穴之一向外眺视。距今17万～4万年的中石器时代，有人居住于此。发现于洞穴中的文化能力证据有助于标明第二次开始。（Robert Kelly摄）

出自不同文化的现代萨满将出神的最深入阶段描述成为“死亡”，或者向“另一边”移动。在旧石器时代晚期的萨满看来，洞穴最深端就是复

制出神经历，寻求另一种生存之处。因此，他们需要思索另一面。也许，他们认为，自身的日常生活不过是“真实”世界的投影，而“真实”世界只存在于临时的睡梦和出神、永久的死亡里。岩画艺术表明，在洞穴壁面绘制野牛、狮子和猛犸象的艺术家生活的世界里，不仅有食物、住所和繁衍，也有灵魂、祖先和“他世”。简而言之，这是一个象征性建构的世界。

早期人类已经完全胜任谈论技术、制作珠链、追踪猎物和挖掘根茎。我不太确信，他们能否谈论死后生活、人生意义、熊是否就是人、去世的祖先会如何思考某些行径或者星星是否是逝者赶往另一个世界途中的营火。但是，洞穴艺术表明，至迟在4万年前，人类以显著的人类的方式沟通，确凿无疑地运用了暗喻和类比。这就是文明的明证。

还有文化能力的其他证据吗？记住，文化是由一群人共享的一系列观念和信仰。它将导致男女应该如何做、如何哺育儿童、祖先是否重要、人生的目标是什么、应该如何对待年长者、如何处罚犯错者、旁边山谷的人们为啥看起来怪怪的等等观念。这些观念结合起来，要求至少三到四个层面的意向性：我知道你知道我们都同意什么是得体的行为，我们知道远方的人们也知晓这些。这种能力在被我们归入“宗教”的行为中表现得淋漓尽致。在人类进化中，我们何时发现宗教的证据呢？

• • •

宗教的起源是人类学上另一个令人费解的问题。为了回答这个问题，有些科学家采纳了进化主义立场[20]。为什么我们会如此思考宗教？与语言同理，这是进化的产物：它无处不在。任何人可能反对宗教，但是所有的文化都包含宗教思想（即使遭到政府禁止）。也许超出其他任何行为，宗教要求四个层次的意向性：我知道你知道我们共同理解神祇认为我们应该按照特定方式行动。这是如何出现的？

有人在黑猩猩身上寻求灵感。他们发现，当雄性黑猩猩听到雷声或

者见到轰鸣的瀑布时，很少会“狂怒”。但是独处的人却会，这意味着这并不是向同胞展示无惧，而是对某些伟大的“表现”的回应。我无意于将任何人的宗教比作黑猩猩在瀑布前挥舞树枝。这种行为的重要性在于，它表明古人类已经拥有某种与进化相适应的认知形式。

认知能力之一是“施动者侦测策略”，即允许我们领会其他行为者的意图的能力。作为社会性动物，我们的目标是理解这些意图是什么：他人是否对我们友善？他们愤怒、沮丧抑或危险？这是群居生活的关键能力。

但是，认知能力的差别可能让某些人拥有更深邃的施动者侦测能力，将有意图的行为的能力赋予瀑布、雷电或者树木等等。他们可以将某种看似在动的物体（比如滑坡的山地），或者技术中的可用之材（比如一枚可以加工成工具的角岩鹅卵石）视为施动者。黑猩猩之中，只有罕见例外者才能被瀑布或者闪电打动，（按照黑猩猩的方式）思索如此轰鸣的瀑布或者闪电意欲何为。

有的心理学家称，儿童是“万物有灵论者”，因为当他们获得三个层面的意图性时，他们认识到他者有行为，行为背后有思想。他们认识到，思想独立于身体，因此好奇，当身体不复存在时，思想去哪里了？如果祖母的思想不在她的身体之中，当她的身体不复存在时，思想去哪里了？这样，当说到“祖母真正最重要的部分永远存在，只是去往别处”时，或许感到既听之合理，又慰藉人心。

知晓宗教何时出现于人类进化，意味着拥有在考古学记录中寻踪觅迹的方法。尽管宗教的表面结构千变万化，但是和语言一样，它们包含了类似的结构元素。其中之一是对世俗生死之外还有存在，而死亡不过是通向另一种存在的门槛的信仰。这造就了有意识的殡葬仪式，既是将一个人送往另一个世界的告别，也是宗教实践的关键部分。仪式的便利一面是常常留下物质痕迹，令考古学家们颇感欣慰。



图4-3 南非斯埠都洞穴，中石器时代遗址。考古学家在此发现第二次开始的证据，文化能力的源起。（Robert Kelly摄）

墓葬仪式是何时出现的？早期古人类——比如，南方古猿——的众多遗存发现于被考古学家称为的次生埋藏之中，比如河流堆积；这些遗存并不在原本埋藏之地，所以我们无法指望找到墓葬仪式的证据。

但是，我们进化过程中的最近亲——黑猩猩可能提供一些线索[21]。黑猩猩常常因同伴的去世而黯然、困惑和悲伤。黑猩猩可能目睹同伴爬上高枝玩耍，但是当它坠下枝头，不再动弹时，它想做什么？有的雌性黑猩猩会背负着死亡的幼崽长达数周，直至它身体腐烂分解。其他的则拨弄死者的身体，吸嗅，举起毫无生息的手。有时，它们会将尸体拖入深草之中，可能这就是它们的墓葬“仪式”，或者它们只是想移开困惑之源。在任何情况下，考古学没有任何证据显示，在对待死者上，南方古猿和早期人类显著不同于今天的黑猩猩。

我们有更好的尼安德特人的证据（尼安德特人使用有利于保存的洞穴）。有的尼安德特人埋葬在浅坑里，而墓葬仪式的证据却不足[22]。伊拉克山妮达洞穴（Shanidar Cave）一处墓葬中有不同鲜花的花粉，表明整把花束被放置在墓葬上。但是，这是一个悲伤的尼安德特人放置的吗？也许，但我们不能排除花束实际上是啮齿动物（波斯沙鼠）带来的。沙鼠发现，墓葬上的松软土壤是挖掘地道、存储食物的好地方。花头束实际上就是沙鼠的食物。考古学有时真令人失望！

到5万～4万年前，墓葬仪式的证据就确定无疑了：智人按照统一的、毫无疑问符合文化规范的方式（比如，侧身屈肢葬）埋葬死者，有时，尸体上覆盖红色赭石粉末，随葬工具、个人用品和食物。尽管有的墓葬里没有任何随葬物品，我们仍然有信心假设，没有发现随葬品的墓葬是由于保存不善造成的（或者，可能真的无人喜欢逝者）。因此，作为对逝后生活的信仰、宗教和文化的标志，人类墓葬仪式的完美证据出

现于距今5万年前。与此同时，艺术广为人知。

人类的文化能力导致若干能力都在距今20万～5万年间出现。在进化的长河里，这不过是沧海一粟。为什么文化能力瞬间所向披靡呢？

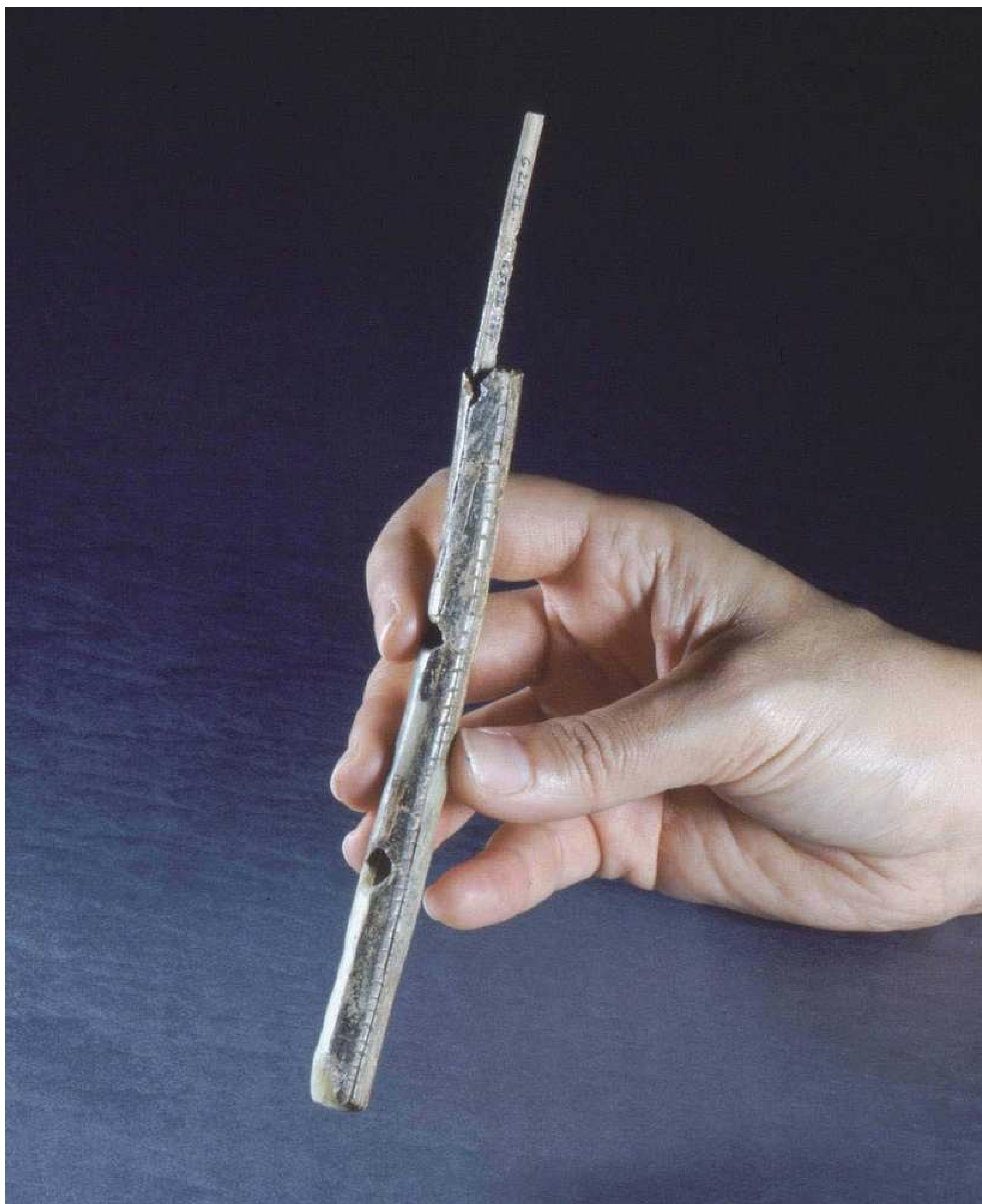


图4-4 骨笛，出自德国盖森克鲁斯泰勒洞穴，距今42 000年。（Hilde Jensen摄，图宾根大学版权所有）

• • •

我们假定文化是适应性的。因此，我们相信，对世界的“意义”的共识必将使有文化能力的古人类比缺乏文化能力的古人类获得更高的繁衍适应性。

真正奏效的是集体层面而非个人层面的选择过程。文化创造了集体，因为共享世界观的人们物以类聚。在判断其他人是否如你一般看待世界，因而是否值得信任上，信仰就是试金石。如果有人与你一样操同样的语言，用同样的方式分享肉食，欣赏同样的音乐，共享宗教，你可能更倾向于相信，他或者她会愿意按照你认为公平（也就是有利）的方式参加互利互惠的生活。换言之，文化是合作关系的利器。

作为合作的工具，文化有何长处呢？

这是个事实：文化同时按照个人方式和非个人方式制造与他人的关系。任何有过海外旅行经历的人都知道，旅居海外者之间，哪怕是萍水相逢，也存在同胞之爱。在异文化和异语言环境中工作是折磨人的，遇见同胞往往是一种纾解，因为那是你可以轻易、快速交谈的人，他的每个动作和姿态都是你所熟悉，而且易于正确把握的。

文化也可以制造非个人式关系。让我们想象一下，一个冈温古男人正在分割袋鼠。他给自己留了太多的肉，而给岳母的却不足。他的岳母无须跳出来捍卫自己，其他人就可能指出，她被愚弄了。这并不是那个人为岳母出头抱怨。那人只是指出，有人破坏了规则，他做事不公，这绝非冈温古人的行事之道。与其说这是一个人对另一个人的挑战，不如说，这是一个人提醒另一个人（以及所有在场者），正当的冈温古人，或者说，正当的人该如何行事。如果分肉者执意吝啬，他将付出社会性代价，因为即使那些冷眼旁观者也知道，此人不是个得体的冈温古人，不值得信任，也不值得与之分享。

由于根深蒂固，文化规范成为他们自身的警察。我们中多少人受到过做坏事的诱惑，但因为听到我们脑后的微弱之声而没有最终屈服。我们避免打乱文化规范，因为就像克里族猎人托马斯一样，我们感到“哀莫大于心死”。战场上，人们冒死拯救同伴。当被问及为何如此做时，他们常常说，不能独自苟活——因此，有何损失可言？这就是文化在起作用，语言支持文化。我不必亲眼看见一个冈温古人猎人的吝啬，因为传言就能让他的恶行广为人知，人人避之唯恐不及。在语言的帮助下，文化是强化合作的低成本方式。

合作者则善有善报。让我们回到对分享的讨论。你既可以强拗肉食，也可以“慷慨”让出。这既有利于那些受食者，也有利于予食者。收集了六个现代觅食者社会的资料后，人类学家埃里克·史密斯（Eric Smith）发现，优秀又慷慨的猎手比拙劣的猎手（因此也缺乏可供慷慨分配的资源）拥有更多的后裔[23]。优秀的猎手显然可以更好抚育后代。然而，史密斯也发现，慷慨的猎手有望早婚，吸引拥有与之匹配的猎食能力的妻子。他们的慷慨惠及帮助他们照看子女的人们，并缔结同盟。年迈之时，慷慨之人会被乐于助人的亲友环绕[24]。

慷慨的猎手和他身边的人们互惠互利。我们曾经经历的自私和无私之间的拔河比赛表明，我们可以计算两者的得失。自私行径自有好处，但是在文化环境中，无私行为也是如此。

如果文化的力量允许创造象征性建构的宇宙，如果人类能够看到慷慨有利，慷慨就会得到文化强化，而更为常见。优秀猎手拥有高度繁殖适应性，围绕在他身边的人们也会如此，通过文化，他们创造了确保慷慨的方式。就这样，古人类的文化群体可以战胜没有文化的对手。

• • •

非洲某地，也许是大陆南缘的洞穴里，在20万～5万年之间，第二次开始，也就是文化初现，发生了。安坐在历史长河中的鸟瞰位置上，

你会注意到两点。第一，在广袤的空间和时间里，技术不再是一成不变的。不，现在，它变化得更快，在不同的环境里涌现出不同风格和类型的工具。没有任何一种技术可以覆盖奥杜威或者阿舍利工具的全部时空范畴。看起来，技术适应特定环境的特定要求，不过，有些差异不过是风格问题而已。你目睹了区域文化的发展，每个都有独特的制作工具、讲故事、分享食物、婚姻、崇拜和墓葬的方式。智人涉足之处皆可见到。这是文化多元的证据，没有文化的能力，永不会发生。



图4-5 女性雕像，出自德国菲尔斯洞穴，距今37 000年。（Hilde Jensen拍摄，图宾根大学版权所有）



图4-6 马，出自德国福格尔赫德洞穴，距今32 000年。（Juraj Lipták拍摄，图宾根大学版权所有）

站在更新世时代门槛的古人类还不懂得如何欣赏一道闪耀的晚霞，在他们看来，这不过是即将抵御暗黑长夜的信号。他们也不会被短短俳句打动，看到爱德华·霍普（Edward Hopper）的《夜鹰》（*Night Hawks*）[25]时不会感到孤独，也不会为鲍勃·迪伦或者皮特·西格的抗争之曲而动容。但是，可能在距今20万年后的某个时刻，到距今5万年前已笃定无疑，我们成为有能力做所有一切的人类。300万年前的万物之道，与5万年前截然不同。变化越多，将引发越多的变化。这个进程永不止步。

---

[1] 过去30年来，现代人类起源一直是激辩主题。参见Brauer（2014）和String（2014）。在解剖学意义上的现代人类和行为意义上的现代人类的差异上存在争议。解剖学意义上的现代人类可以追溯到16万年前的非洲。这个时代的骨骼遗存被称为“早期智人”，因为他们的头骨和直立人差异明显，但与现代人类又有不同，因此将他们称为“智人”。不过，距今20万年以内的化

石人种与现代人类已经高度近似，可以被归入现代人类。

[2] Mithen（1996）.

[3]　参见Kaminski（2014）。只有人类才能知晓他人的想法是否错误或者与事实冲突（例如，我们可以识破谎言和骗局）。

[4] Dunbar（2003）.

[5] 布罗卡氏区（Broca's area），又称布罗卡氏中枢、布罗卡氏回，即人类大脑的运动性言语中枢。——编者注

[6] Steele, Ferrari and Fogassi（2012）; Sout and Chaminade（2012）.

[7] Barham（2013）;Ambrose（2010）; Wadley（2013）.

[8] Leacock（1969）.

[9] Howell（2010）.祖人有时又被称为昆人，或者更为常见地被称为布须曼人。他们操“搭嘴音语”，Ju/'hoansi中的/和！Kung中的！指不同的搭嘴音，'是语言学家所说的喉塞音，大约一毫秒的顿音。看看滑稽电影《上帝也疯狂》，你可以听到这种语言。

[10] Altman（1987）.

[11] Stiner, Gopher and Barkai（2011）; Stiner（2013）.

[12] 皮特·西格（Pete Seeger，1919—2014），美国民歌歌唱家，以歌唱世界大同、和平、爱情主题的歌曲闻名。他还是著名的社会活动家，致力于促进社会公正、言论自由和环境保护。——编者注

[13] Henshilwood, d'Errico and Watts（2009）.

[14] Texier et al（2010）.

[15] 参见Stiner（2014）。有趣的是，欧洲很少见到与尼安德特人相关的“艺术”范例（这是因为尼安德特人本就没有艺术，还是保存条件不佳造成的尚存在争议）。印度尼西亚19世纪发掘出土的50万年前的贝壳表面有数道刻意划痕，参见Joordens et al.（2015）。

[16] 鲍德温效应（Baldwin effect）是指没有任何基因信息基础的人类行为方式和习惯，经过许多代人的传播，最终进化为具有基因信息基础的行为习惯的现象。该效应首先由詹姆斯·鲍德温在1896年的论文《一个进化新因素》中提出。——编者注

[17] Ambrose（2003）.

[18] Harpending and Rogers（2000）; Li and Durbin（2011）.注意这是扰乱因素众多，众说纷纭的领域。

[19] Lewis-Williams（2002）.

[20] Dennett（2006）；Boyer（2001）；Boyer and Bergstrom（2008）；Atran（2002）；Dawkins（2006）.有些科学家急切地想让读者知道他们的无神论者身份，以及通过推论得到现

在的立场：如果宗教可以通过进化予以解释，就没有必要添加神学。可能的确如此吧，但是我不满意这种逻辑。通过证明进化可以解释宗教，我们就以符合逻辑的方式将神学拒之门外，我们的确没有必要将神学排除出去。我不拟详细阐述，仅想说明，我并非无神论者（完全公开：我是巴哈伊教教徒），但是我认同从自然选择中产生的宗教的能力。

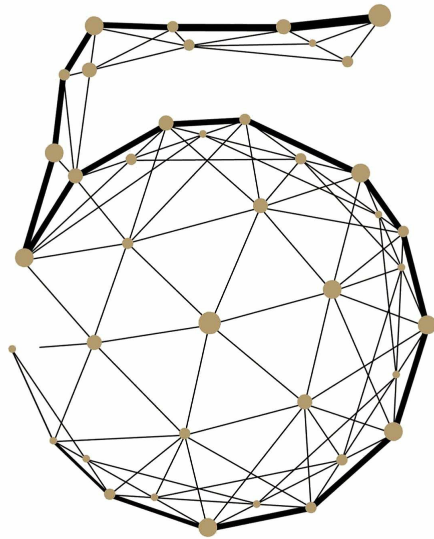
[21] Pettitt（2013）.

[22] Gargett et al（1989）；Sommer（1999）.这也是具有高度争议性的议题，参见Zihao（2015）。

[23] Smith（2004）.

[24] Wiessner（2002）.

[25] 爱德华·霍普（1882—1967），美国画家，以描绘寂寥的美国当代生活风景闻名。《夜鹰》是其代表作品之一，画中有几位孤独的顾客坐在某个城中24小时营业的餐馆里，日光灯非常明亮，外面街道上有大块玻璃窗所投出来的光影，上方阴暗，看得出是午夜时分，画正中背对观众的顾客，坐在吧台前的圆凳上，使人好奇：为什么在这个时候，这些顾客孤零零地坐在餐馆里。——编者注



第5章
面包和啤酒：农业的开始

现在并不多于过去，结果早已存在于动因。

——亨利·L.柏格森（Henri L. Bergson）

在历史长河里，你觉察不出从距今6万到5万年起，到公元前1万年前后，世界有何大变。接下来，你可得留神了！第三次开始导致栽培植物的出现：近东的小麦和大麦，华北的粟，华南和东南亚的稻，墨西哥的玉米和南瓜，安第斯山地的土豆和藜麦，中非的粟和高粱。然而，这还仅仅只是开始，随后陆续汇入洪流的还有豌豆和扁豆、西红柿、多种果树、葡萄、香蕉、薯蓣等等，不一而足。

如你所见，另一项新鲜事是驯化的动物。狗已被驯化，事实上，至迟在公元前1.3万年，极有可能早到公元前3.3万年，它们就逡巡在狩猎—采集者的篝火边[1]。到公元前1万年后，人类的最佳伴侣有了新成员：牛、绵羊、山羊、猪、美洲驼、马和火鸡[2]。大多数动物是旧大陆物种。（在欧洲殖民运动之前，）新大陆的驯化动物颇为少见。南美山地有美洲驼——既能提供畜力，又能提供皮毛和肉食，还有豚鼠（仅供肉食；由于肮脏污秽，不能提供畜力），墨西哥北部和美国西南部的人们蓄养火鸡。但是，新大陆的大型本土猎物，比如鹿、叉角羚和野牛，都不适于驯化。由于某些原因，新大陆的动物没有基因变异，产生俯首帖耳的温顺动物。你无法见到，一个农场主，像奶农赶着黑白花牛一样，赶着驯服的野牛走在乡间小道上。

你也许发现，农业社区突然与过去一万年以来采集——狩猎者营地截然不同。它们的数目和规模反映了人口的迅速增长。房屋越来越结实，社区里充斥了表达恒久意味的遗存——厨房、仓储、水井、广场和墓地。原本局限于一地的动植物跨洲过海地传播开来。比如，玉米起源于墨西哥南部（参见图5-1），但是当欧洲人抵达新大陆时，它向南传播到安第斯山区和亚马孙平原，向北远及加拿大东南部。

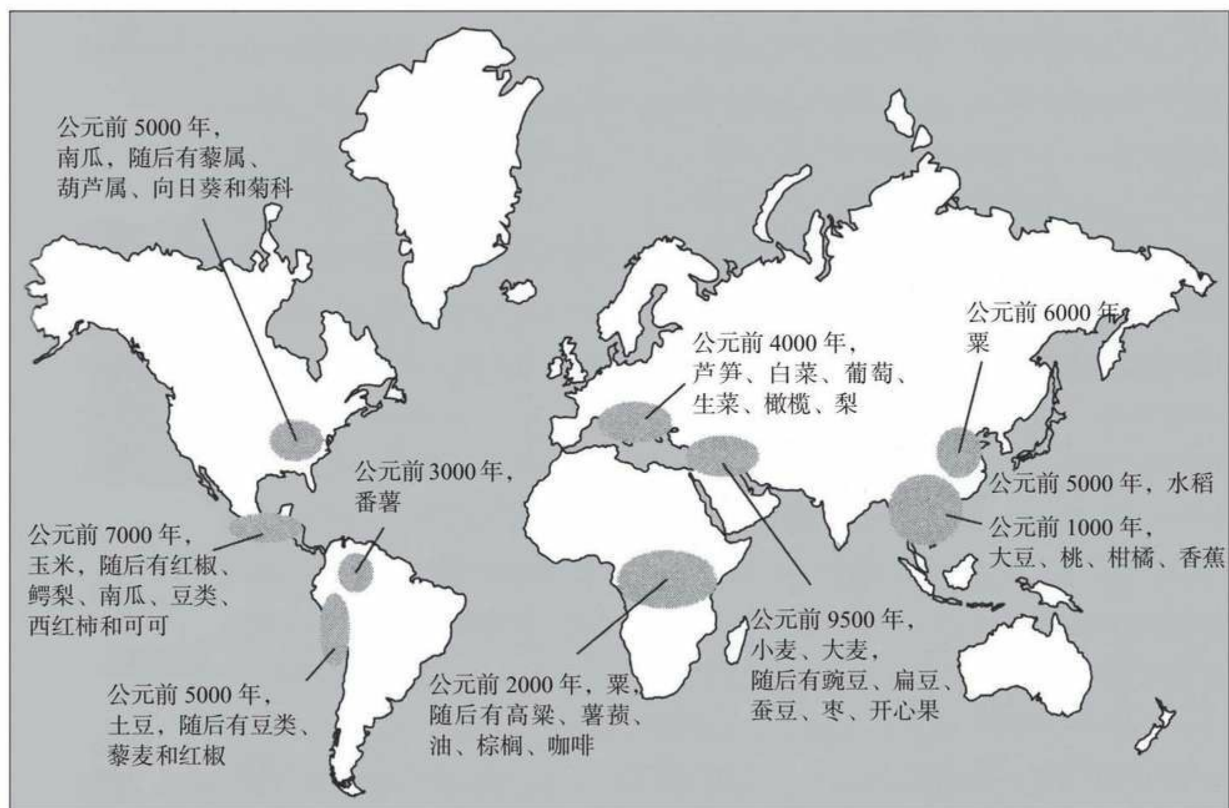


图5-1 世界主要栽培作物初现的地点和时间。



图5-2 土耳其加泰土丘新石器时代早期村落遗址，约公元前7700—前5700年。这样拥有永久房屋和各类建筑的农业村落是第三次开始的标志。（James Ahern摄）

当了上万年的狩猎—采集者之后，很多人转型成为农民。最终，导致今天，全世界75亿人口依赖于10亿吨玉米、7.38亿吨稻米、7.11亿吨小麦、3.75亿吨土豆、1.43亿吨大麦、0.25亿吨小米、0.24亿吨燕麦和0.17亿吨黑麦。[3]狩猎和采集生活方式已经维系人类长达数万年。但是，今天，只有极小比例的世界人口仍然依赖狩猎或者采集食物。为什么会发生这个变化？这令考古学家纠结良久。

在电影《夺宝奇兵》中，琼斯父子为了躲避苏联特工，骑着摩托车穿过大学图书馆（事实上是耶鲁的斯特林纪念图书馆）。他们侧身让摩托车滑入一排柜子下，再直立起来，就在轰鸣而起的时候，一个全神贯注于看书、不被外界干扰的学生向琼斯教授提问。琼斯显然心不在焉，但是编剧清楚地了解大学教授：我们需要随时回答学生的提问。编剧也略知考古学一二，琼斯建议学生读柴尔德（Vere Gordon Childe）！

再也没有其他电影提到柴尔德，但他是个真实存在的人物。1892年出生于澳大利亚的柴尔德在牛津大学攻读考古学。当时，考古学并不是报酬优渥的职业，柴尔德最初为澳大利亚劳工党工作。这段经历也许有助于稳定他的政治立场，他公开了他的社会主义者身份，这影响了他的史前史研究。他最终于爱丁堡大学找到教职，1947年成为伦敦大学考古学研究所所长。他于1957年退休，令人悲伤的是，同年，他在澳大利亚蓝山纵身一跃，自杀身亡[4]。

柴尔德是一位聪颖的思想家和考古学资料的综合者。他的著述为欧洲和西南亚洲考古学所见文化变迁提供了规则和动因。在《人类创造自身》中，他率先提出了农业起源的阐释[5]。

和众多同时代思想家一样，柴尔德信奉历史记录进步，记录人类大步向前，迈向更文明、更道德的生活的奋斗历程。作为社会主义者，他

也相信变化采用革命的形式，只是并非攻陷巴士底狱的暴力方式（他本身是位谦谦君子）。相反，他认为革命通过观念而发动，只要在适宜的环境，这些观念就会起效，如同白炽灯泡照亮四周一般，因为它们将造就最大多数人的最大福祉。

柴尔德假设农业就是这样的观念，因此，对他而言，唯一的问题是哪里、何时和怎样。柴尔德认为，农业是近东地区最末冰期的干旱气候的产物，当地可见野生的小麦和大麦。他认为，当植物和人类被迫更紧密地联系起来时，农业的观念就出现了。考虑到干旱气候，他认为农业也许发生在水和生命相遇之处，如尼罗河谷，从青翠的农田到荒凉的沙漠不过是一步之遥。

柴尔德解释到，尼罗河沿岸的人们和作物紧密地生活在一起。“某些天才”可能偶然推知作物实际上是种子萌蘖而来。同样，他认为有人可能也有机会获得驯养动物的智慧。因此，某些植物和动物终将被驯化，种属繁衍尽在人类掌控之中。

柴尔德有值得称道之处。近东就是全世界最早的农业的摇篮，早在最末冰期，人们就开始种植作物。但是，在何地开始上，他错了；农业并不是从尼罗河沿岸起步，而是在叙利亚、土耳其和伊拉克山区之中，野生小麦和大麦的故乡。

柴尔德也弄错了原因。仅仅知道作物是从种子萌生的还不足以成为农民。许多现代狩猎—采集者与农民交换，他们知晓何谓农业，但依旧没有投身土地。有的狩猎—采集者甚至一度曾是农民，而又“回归”狩猎和采集生活。比如，拉科塔人（你也许将他们称为苏人）曾是大湖区西部的农民。17世纪晚期，奥吉布瓦人从法国皮毛猎人那里获得火枪之后，将拉科塔人逐入大平原。与此同时，西班牙人骑马自墨西哥进入美国西南部。拉科塔人俘获了逃逸的马匹，到18世纪中期，成为骑马的野牛猎人，这导致我们误以为他们是美国大平原地区自古以来的居民。

如果柴尔德错了，如果动植物驯化的简单知识无法解释农业。那该怎么办？为了回答这个问题，我们得回到更早的时代。

• • •

我在上一章已经提到，距今7万年前，智人走出非洲，他们占据了包括欧洲的尼安德特人在内的其他人种的地盘。早在1856年于德国尼安德谷地被发现之时，尼安德特人就身负恶名。[6]由于错误和偏见，尼安德特人被描绘成为弯腰驼背、浓眉粗脊、口水横流的穴居人。

这个形象是错的。尼安德特人的身体适应寒冷气候，事实上，能在洞熊之类凶猛动物横行的残酷的冰川时代存活下来，他们绝非等闲之辈。然而，与智人毗邻而居大约5 000年之后，距今4万年前，他们消失了。我们并不知晓现代人类是如何替代他们的。但是，清晰无误的是，尼安德特人和智人发生了混血，因为欧洲后裔中保留了尼安德特人的基因（大约1%～3%）。在亚洲，智人也取代了被古人类学家称为丹尼索瓦人（Denisovan,我们对丹尼索瓦人知之甚少，因为我们的所有知识基本都来自一个姑娘的小指指骨）的另一群早期人类[7]。古人类学家依旧是从骨骼着手解读故事。



图5-3 新墨西哥查科峡谷波尼托遗址，公元825—1125年有人居住于此。该遗址一度残留达四层楼高，是北美最为知名的考古遗址。遗址出土了来自墨西哥的物品，提供了第三次开始，伴随着农业经济出现的社会和政治复杂化的证据。（Brigid Grund摄）

真正重要的是，具有文化能力的人类最终在距今5万年之后控制了世界。他们占据了欧洲和亚洲，仅仅止步于仍被冰川覆盖的斯堪的纳维亚和俄罗斯北部。他们活跃在西伯利亚和蒙古的大草原上，距今3万年前扩散到俄罗斯的北部岸边（他们在冰期袭来时退却，但最后冰期结束之际，距今18 000年前，重返此地）。

冰期中，白令海峡水面低于海平面，欧亚大陆和美洲大陆连接起来，至迟在公元前13000年，人类从俄罗斯远东一带跨过白令海峡，抵达北美[8]。他们要么沿着西海岸，要么沿着横跨加拿大，分别覆盖落基山脉和哈得孙湾的两大冰盖之间的走廊，一路南行。沿着冰川的南缘，他们扩散到美国全境，至迟在公元前11000年，他们进入中美和南美。与旧大陆相比，从阿拉斯加到火地岛的新大陆几乎是眨眼之间就被占据

了。

亚洲的其他人类向南穿越热带雨林，扩散到印度尼西亚群岛。他们乘筏浮海，跳跃群岛，直至新几内亚，在5万年前抵达澳大利亚。

简而言之，从历史长河的鸟瞰点上，我们看到由于缓慢的人口增长导致的全球人类迁徙，到公元前10000年，世界被狩猎—采集者占据，无远弗届。智人是一种殖民性种属，运动是狩猎和采集适应的基本成分。如果别无他处再可移动，世界将会怎样[9]？

• • •

狩猎—采集者根本无意于成为农民。没有哪个猎人一早醒来，说："我想种地，种些小麦和芝麻菜吧！"不！狩猎—采集者只有尝试在已经做得不错的行当——狩猎和采集——更上一层楼时才会成为农民。听起来有点儿自相矛盾是不是？

显然，栽培作物来自野生植物。我们知道某些原始作物是什么，坦率地说，其貌不扬。比如，玉米来自墨西哥类蜀黍，一种遍布墨西哥南部的高秆热带草本植物。但是，类蜀黍的种籽却很孱弱，"玉米棒子"比你的小指还小；看起来绝不像内布拉斯卡玉米地的品种。没有人会看着类蜀黍说："有一天，这种作物会养活世界上的大多数人口，并提供生物燃料"。但是，墨西哥南部的觅食者的确收获类蜀黍，最终，他们将其转变成为我们所知晓的玉米。这一切因何发生与游动的狩猎—采集者如何决定吃什么和何时迁徙有关。

狩猎—采集者其实正如你我，大同小异。他们拥有和世界上的其他人一样的想法，他们以同样的能力和同样的原则做出决定；他们只是在不同的环境下行事而已。他们权衡实现同样目标的不同可能性的成本和收益，倾向于带来最大收益的选择，这是基本原则；就食物而言，就是最小劳动量可以获得最大卡路里。这是被称为"最佳觅食理论"的一系列

理论模式的基础。“最佳觅食理论”最频繁地用于“饮食幅度模式”（DBM）。尽管模式简单，应用却很深远。

想象一下，觅食者徒步穿越森林。当觅食者遇到食物，比如浆果或者块茎，或者食物迹象，比如鹿刚刚留下的足迹，他们要决定是收获食物还是忽略、继续搜寻。如果他们选择就地收获，开始采摘浆果或者设陷猎鹿，就错过了寻找其他，也许更好的食物的机会。但是，如果忽略眼前的选择，他们可能失去至少带些许食物回家，而不至于两手空空的机会。他们该如何抉择？

饮食幅度模式假定，觅食者决意选择可以提供最高平均回报率的食物组合。他们可以在整个劳动日（比如为过冬储备食物时）采集尽可能多的食物，这样他们可以满足最低需求量，而将时间用在其他要务上（比如贸易、社交、教育儿童或者宗教事务），或者，如果天敌当前，他们就可以迅速回到营地的庇护中。

进一步完善饮食幅度模式，我们需要知道关于狩猎—采集者可能的食物的三桩事情。（一）每种食物来源可以提供多少卡路里？对于狩猎—采集者，我们需要政府饮食测量标准之外的食物的信息，比如野生百合球茎、小龙虾、熊肉、刺猬、蚱蜢、白皮松松果和蛆（澳洲原住民食用，味道不差）。我们通过将样本送往在食品包装上标注成分含量标签的同一家实验室获取信息。（二）我们还需要知道某种食物在某类环境中的丰富程度，因为这能告知我们寻找食物的难度。（三）最后，我们需要知道收获食物以及转换成为可食用的形式需要的时间。有些食物，如浆果，既易采摘，也易食用。其他食物，如橡子，需要烦琐加工后才能食用。我们将最后一类信息称为食物的“回报率”。

人类学家和考古学家的确计算了多种食物资源的回报率。有时，我们通过民族志研究，通过观察现代狩猎—采集者和记录他们的行为完成工作；有时我们通过实验工作收集必要的资料。

考古学家史蒂文·西姆斯（Steven Simms）是通过实验性觅食判断回报率的先驱之一[10]。令一位考古学家投身于此的原因是，西姆斯希望在对美国西部大盆地的研究中利用最佳觅食模式，但是现今已没有任何当地人依旧循用原住民技术采集野生食物。因此，他只能亲力亲为。依靠历史记录，他重建了收获各种作物的技术，他不断练习，直到足以达到可靠的回报率。

西姆斯采集的食物之一是落芒草。他按照类似于大盆地的肖松尼人和派尤特人的方式采集食物，使用一种类似于乒乓球拍的纺织工具和紧密编制的篮筐。7月，当走过一排落芒草时，他用拍子击打种籽，将它们击落在另一手端着的篮筐里。然后，他使用传统的石质研磨工具，将种籽磨成粉。41分钟后，他就得到96克落芒草草籽粉。每克落芒草含2.74卡路里热量，则回报率为：2.74卡路里×96克/41分钟= 6.41卡路里/分钟，或者385卡路里/小时。从低至100卡路里/小时，到高至好几十万卡路里/小时（尽管很罕见），回报率深受技术和季节的影响。

设定食物的密度、营养和回报率等信息，饮食幅度模式告诉我们，如果追求回报最大化，觅食者会选择何种食物组合。简而言之，饮食幅度模式告诉觅食者：当你遇到一种食物，如果考虑到所有可能的资源搜寻和收获成本，回报率高于当地环境中的平均回报率预期，就选取这种食物。你或许会问，人人都能计算吗？人类大脑的奥妙之一就是，在尚未知晓算术之前，我们已经可以做各种各样的数学计算了。觅食者利用自身经验决定，选择某种遇到的资源是不是时间的有效利用之道。通过进行计算，并在某些现代狩猎—采集者，比如南美的阿切人（Ache）和非洲的哈扎人（Hadza）上进行测试，饮食幅度模式在预测现实上效果不俗。和我们一样，狩猎—采集者也力求充分利用时间。

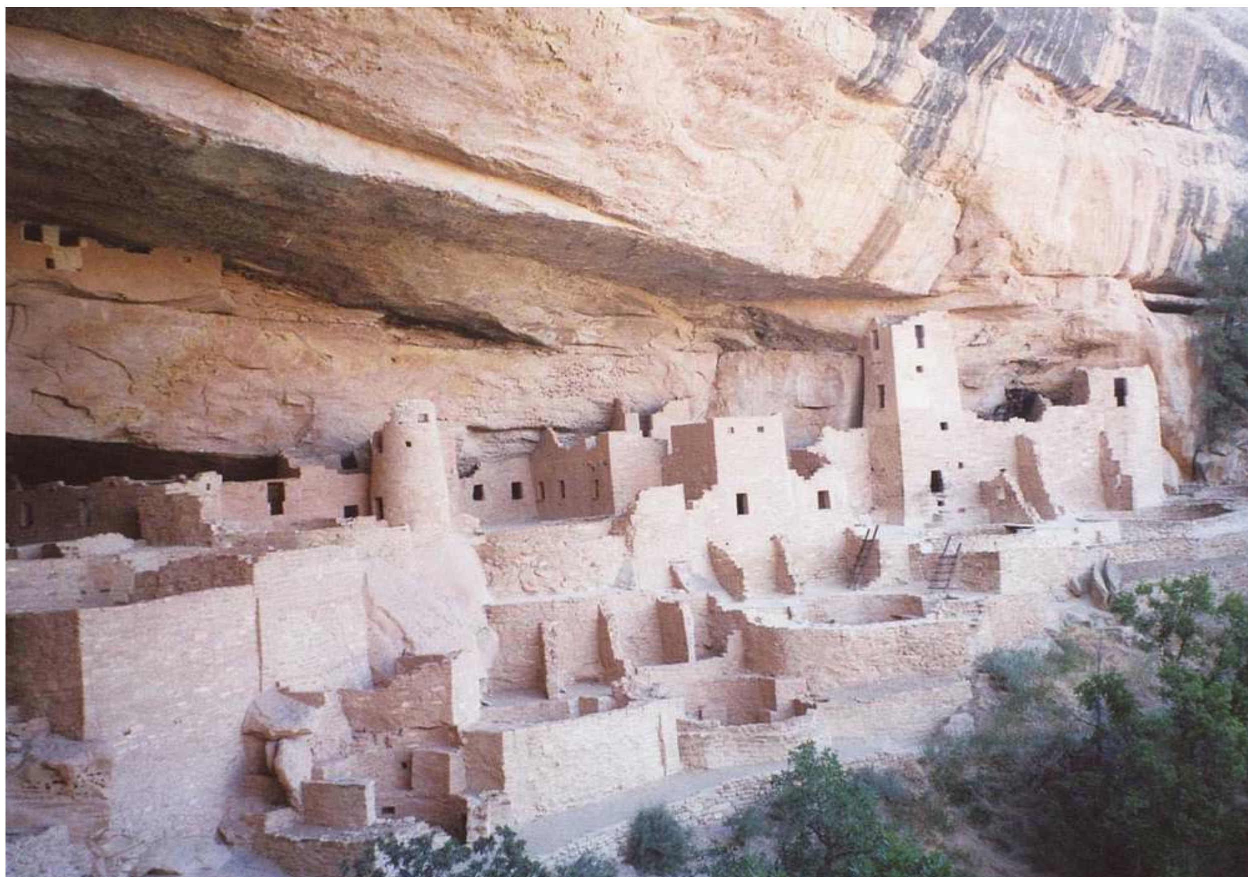


图5-4 美国科罗拉多梅萨维德国家公园崖壁宫殿遗址，约公元1200—1260年。和其他印第安人遗址一样，这是小型农业社会，第三次开始的社会变迁的证据。（Brigid Grund摄）

现在，我们遇到百思不得其解的问题了。世界主要的农业作物的野生祖先——墨西哥类蜀黍、野米、野麦、大麦和粟——都是小粒种籽，小粒一般只有低回报率。低回报率食物是如何最终支持超过70亿人口的？

• • •

为了回答这个问题，让我们考虑一种并未走上康庄大道的低回报率食物——橡子。

如果你从未尝试过橡子，有机会时不妨捡起一粒（特别是红橡木橡子），敲开外壳，取出果肉，扔进嘴里，开始嚼吧！不过，小心：你会立即口渴起来。如果吃上一把，你将经受不住。你会好奇，古代加利福

尼亚的狩猎—采集者如何靠食用橡子度过整个冬天呢？原因是，有人可能通过幸运的意外，或者试误，发现橡子在除掉单宁酸后就可食用了。为了实现这个目标，你采集了橡子，敲开外壳，取出果肉。将橡子压碎成捣烂的土豆块一样，摊在绿叶之上。用热水浇橡子碎末，往复数次。单宁酸就这样被析出来。晾干之后，橡子糊就可以保存过冬了。虽然并不特别美味，但至少是可食用的。

加工橡子需要大量时间，因此回报率很低。但是，16世纪，当欧洲人第一次抵达加州时，橡子仍然是当地饮食的重要组成部分。为什么？

考古学告诉我们，加利福尼亚原住民并不经常依赖橡子。事实上，他们在史前时代晚期才转入橡子所占比例较高的饮食。橡子并不是圣费尔南多谷地超市里的首选。但是，加利福尼亚有着相对温和的气候，狩猎和采集食物资源也很丰厚。结果，那里的人口不断膨胀，不断膨胀。对于游动的狩猎—采集者而言，这就造成难题了。

狩猎—采集者在营地周围觅食，他们最终耗尽了食物资源；在一处营地居留时间越长，他们就得到离营地越远的地方觅食。觅食者只能离开营地10千米，否则就得在外过夜，因为你无法在劳作一天后步行超过20千米。男人可能在狩猎之时在外过夜，但是妇女需要照看幼儿，必须天黑前返回营地（意外地，这意味着女性的觅食活动决定了营地何时搬迁）。在任何个案中，如果狩猎—采集者逗留在特定营地的时间越长，他们用于觅食的时间就越多，整体回报率也就越低。

狩猎—采集者维持着不断降低的回报和迁往新营地的成本之间的平衡。诸多事物影响了迁往新营地的成本，包括与新营地的距离（可能受到水或者柴火的影响）、地形、气候，甚至昆虫（没有杀虫剂，它们的影响比你想象的要大）。比如，如果远离下一丛树木（提供柴火），北极狩猎者宁愿继续留在当前的营地，但跑到更远的地方狩猎[11]。

狩猎—采集者也能迁移到无人占据的地方落脚。随着人口密度的增

加，有人捷足先登，占领了下一处营地的可能性也在攀升。在那种情况下，狩猎—采集者有两种选择：将其他人从心仪的土地上驱赶出去，或者留在当前的营地，丰富扩充你的食谱。前一种选择很冒险，因为你可能战败。后一种选择来自饮食幅度模式。如果你已经耗尽了排名靠前的资源，就必须将低回报资源纳入饮食之中。这就是那些产量丰沛，但加工成本更高的资源，比如橡子。

随着加利福尼亚史前人口的增长，有些狩猎—采集者定居下来，将橡子转化成为食物。为什么橡子没有和小麦、玉米或者水稻一样的历史呢？克服一种食物的低回报率的方式是提升作物的产量或者丰沛程度，种植更密集的小麦植株，或者挑选正确的玉米粒，以便结出更大的玉米棒子。但是，让加利福尼亚山地有更多橡树，或者让每棵橡树结出更多、更大的橡子却有些困难。加利福尼亚的原住民可能种树，但是无法让他们等待多年才见收益。人不可一日无食，因此可能无暇放眼未来。作为现代饮食中坚力量的作物大多是一年生的，种植和收获之间时间相对短暂——玉米就是90天——这可以通过有意识的人工选择实现更丰产。因此，我们今天食用小麦面包、米糕和玉米蛋糕，而不是橡子。

为了观察起步于狩猎和采集的转型是如何发生的，让我们关注一下农业起源研究最透彻的环节——近东地区。[12]

• • •

在开罗，我初识近东。如果你还没去过开罗，毫无疑问应该把它纳入计划之中。它既不如巴黎绚丽，也不如伦敦繁华，但却充满无与伦比的活力。街道上，货柜车与驴车接踵。露天市场上充斥着香料、鱼、新斫羊肉及各色制品，还有专为游客准备的各种与法老相关的粗制滥造的玩意儿和仿造象形文字的地摊货。城内人山人海，沿街商贩高声叫卖，店员殷勤地邀你喝杯茶（这是兜售第一步），男人跪在拜毯上背诵经文。作为一个乡间长大的人，我常常讶异于人们怎么可能生活在如此拥

挤、嘈杂的环境而不至于癫狂。

近东并非永远如此拥挤。事实上，15 000年之前，这里人烟稀少，“新月沃地”，即起于巴勒斯坦、以色列和约旦，贯穿黎巴嫩，抵达叙利亚、土耳其南部和伊拉克、伊朗北部的拱形带高地上，人人都是游动的狩猎—采集者。这里是野生小麦和大麦的发源地，也是野生山羊、绵羊和牛的故乡。

柴尔德精辟地指出气候是农业起源的关键。他将气候变迁推定在更新世之末。更新世常被称为冰河世纪，从260万年延续到12 000年前。[13]这是个寒冷的时代，厚达数千米的巨大冰盖覆盖了北半球的大片区域和山谷[14]。

更新世里，冰盖进退多达上百次。冰川推进时，会夺取大量循环水，导致海平面相对于今天的海岸线下降多达150米。冰期的世界寒冷而干燥。

更新世末期，地球转暖，冰川退却，水面上升，干涸的土地再度变得湿润起来。由于迄今仍不清晰的原因，大气之中的二氧化碳浓度增加。如果你还记得高中生物学的话，植物通过光合作用消耗二氧化碳，获取生长亟须的碳，释放氧气。因此，更新世末期有更多的水和二氧化碳；对于植物而言，夫复何求？人类可能远早于更新世晚期就已经具备了农业的能力，但是，只有到更新世末期，地球才调整到位：狩猎—采集者充斥世界，再也无法通过迁徙解决食物问题了，环境已经为全新的解决方案准备就绪。

从公元前14500年开始，近东变得更加湿润，阳光和二氧化碳充沛。环境性生产力提升，人口也在飙升。事实上，自5万年前开始，人口已经以每年0.04%的速度增长。这很缓慢，但就是以此速度，即使以极少的人口起步，到19世纪早期，世界人口将达到10亿之众[15]。即使

是最微弱的人口增长，最终也会填满所有适合狩猎和采集的空间。

到公元前13000年，物质文化上的转型之一发生在近东地区，这引起考古学家的注意，并以之命名新时代。我们将近东地区公元前12500年至前9500年的时代称为纳图夫（Natufian）时代。其特征包括半地穴式石墙房屋、窖穴和大型石磨——对于狩猎—采集者聚落而言都是新鲜事物。

纳图夫人完全符合我对狩猎—采集者面对拥挤的环境时该如何作为的预期。如果迁徙的代价意味着践踏他人的领地时，那么首先浮现的反应可能是抓住一块上好土地，世代居住下来。这就和抢椅子游戏一样，有的椅子比别的椅子更舒服。最先占领的都是上好之地，在新月沃地上，上好之地就是那些毗邻野生谷物之地。这正是纳图夫觅食者们的栖居之地。

适应过程一度运作顺利，不久就陷入困境了。

纳图夫人生活在变暖环境之中，但是公元前10900年，地球突然变冷——事实上，回到了冰河世纪环境。这种状况维持了至少上千年，这个时期被称为新仙女木期[16]。为什么温暖的气候会突然变冷？

答案与洋流有关。就像是全球传送带，海洋之中的水在广袤的海洋表面和水下流动。[17]包括墨西哥湾流在内的海洋表面洋流携带了温暖的热带水向北注入大西洋。当西风与这股洋流交错之时，它们就带上了温暖的水，随后温暖了欧洲。苏格兰和哈得孙湾中部纬度大体相当，但是苏格兰人和因纽特人不一样，因为洋流温暖了空气，他们学会了种植燕麦。这股洋流温暖欧洲的程度取决于它能穿透北大西洋多远，而它能刺入北大西洋多远又部分取决于有多少新鲜水流注入北大西洋。热带水北流，变得越来越咸（海水冻结时，盐会析出）。咸水比淡水重，当咸水遇到淡水时，就会滑入海洋深底。这与新仙女木期又有什么关联？

随着更新世之末，北美冰川退却，融水形成了阿加西斯湖（Lake Agassiz），覆盖了马尼托巴（Manitoba）的绝大部分，以及部分萨斯喀切温（Saskatchewan）及安大略（Ontario）。阿加西斯湖面积巨大，大体与黑海相等，比五大湖的总面积还要大。一个假设认为，可能由于冰坝的垮塌，湖水突然干涸。湖泊的淡水被抽取，可能通过麦肯齐河（Mackenzie River）流向北方，最终通过格陵兰岛东面的弗拉姆海峡（Fram Strait），注入北大西洋。深海沉积核记录了这一持续数十年的流动。其他淡水则来自同期融化的斯堪的纳维亚冰盖。

淡水快速融入北大西洋改变了海洋的循环。来自南方的咸水被驱赶到比阿加西斯湖更低的纬度。因此，西风带来了冷水，而非暖水，导致欧亚大陆北部深陷冰冻之中。冰川回归，淡水被锁，近东重回干涸。气候变暖导致气候变冷，真是具有讽刺意味。（电影《后天》运用了同样的气候触发机制，只是它更浓缩，不够严谨，速度快到不现实，由于是好莱坞制作，也很暴力。）

在近东，对于人类而言，新仙女木期无异于釜底抽薪，造成了波动更大的气候，温暖干燥若干年之后，寒冷潮湿尾随而至。纳图夫人需要提升他们的环境生产力，在新月沃土西翼，有些人成为野生谷物的临时种植者，可能以黑麦起步，随后是小麦和大麦。其他的群体——抢椅子游戏中的失利者——仍为狩猎—采集者，变得游牧化，游走于定居村落之间的空白地带上。

公元前9500—前8500年，近东考古学家称之为前陶新石器A时代，人们开始建造更大的村庄［包括见诸《圣经》的杰里科（也作耶利哥）遗址］，栽培黑麦、双粒小麦、大麦和燕麦，也种植野豌豆、豌豆和扁豆（参见图5-1）。这是某些作物的真正栽培种出现之际。随后，在公元前8500—前6500年，前陶新石器B时代，全面成熟的农业村落出现了，单粒小麦、鹰嘴豆、野豌豆、扁豆和蚕豆出现在食谱之中；村落居民们也蓄养绵羊和山羊（后来还有牛和猪）。近东菜肴就根植在冰河世

纪结束之际，人口增长和气候变迁铸就的经济变迁之中。

为了生成农业，作物群体的基因组合需要做出一些改变。有些改变是人为结果。比如，人们倾向于保存多穗麦类作物种子（野生麦一般双穗，栽培麦则有六穗）。他们刻意选择更高产的作物。但是，也有可能无意之间，已经做出选择。比如，野生麦的花轴易碎，花轴指麦类作物的茎上承托种子的部分。少数作物的花轴坚实，紧紧地承托种子；花轴脆弱的作物的种子更易掉落。在采摘过程中，当从田地拔取或者收割作物时，花轴脆弱的类型的种子就容易遗落。因此，农田里最终一统天下的是花轴坚实的麦种。

小麦种子也包裹在颖片或者谷壳之中，人类必须脱谷才能食用。早期栽培麦种很高产，但因为需要脱谷，加工成本也高昂。人类摸索了上千年至2000年时间，最终创造了如我们今天所见的小麦。这可能最早发生在土耳其东南部[18]。

当我们意识到，最早的作物之一就是前陶新石器A期就被栽培的大麦时，我们也就知晓了农业是如何生成的。你可能认为大麦是用来酿造啤酒的，诚然，啤酒是大麦的最早制品之一，但是真正的原因可能是大麦经得起温暖而干燥的气候，在贫瘠甚至碱性土壤里也生长不错，如果留给你的椅子不那么好，你想让土地更丰产，种植大麦就是不二之选了。

• • •

类似过程广泛见于世界各地。在墨西哥南部，玉米是类蜀黍的栽培种。事实上，约翰·都德布利（John Doebley）的基因检测工作将玉米的起源追溯到公元前7000年墨西哥西南部巴尔萨斯河（Balsas River）河谷中段。[19]类蜀黍无法成为文明之基，狩猎—采集者需用数千年的选择，有意挑选大颗粒和可密植的种籽，才创造了现今被我们称为玉米的作物。与近东地区不同，这并不出现在定居村落的情境之中，定居村落

较晚才出现在墨西哥。相反，中美洲的狩猎—采集者缓慢地在他们的食谱中增加了栽培品种。开始之时，玉米农业可能只是饮食结构中微不足道的部分，狩猎—采集者在河岸播种，即使颗粒无收也毫不在乎。

狩猎—采集者对待很多作物都是如此。在墨西哥和秘鲁，早在公元前8000年，南瓜和葫芦（成熟后作为容器，而非食物；种子可食，但是果肉薄而苦涩）就已得到栽培（基因资料表明，作物最初来自亚洲，顺洋流漂流而至）。美国东部的觅食者/农民于公元前5000年栽培了本地南瓜，公元前3000年栽培了河畔作物向日葵、菊科灌木和藜属植物，稍晚又栽培了蓼属植物和黄金草。有些作物是适合各种干扰环境的“杂草”作物。当人们因为建房或者生火砍倒河岸树木，河岸就会长出更多杂草。随着植物越来越丰富，他们的回报率逐步提升，达到了值得定期收获的临界点。有意选择更大的种子，以及有意栽培都促进了这个过程。

尽管候选不少，但最终选定的仅是寥寥数种。美国东部培育的作物并没有繁盛起来（我们现在在超市里难觅菊科身影吧？）。但是，有的作物，比如类蜀黍、野麦和大麦等，具有足够的基因“可塑性”，以至于聪明的选择行为者，比如饥饿的人类，就会将其转变成为高产、高回报的食物。

人们有意识地控制这些意外的作物成为选择和作物进化的主要途径。[20]古代农民也加工玉米、稻谷和土豆，其手法和现代农民别无二致。通过选择性繁殖，通过诸如镰刀、犁、灌溉、平整土地和施肥的技术创新，获得更大的种子颗粒和更高的种植密度，他们有意增加了作物的回报率。最终，他们生产出构成生计核心的作物。就在这里，农业社会产生了。接踵而至的人口增长导致部分农民携带着他们的作物扩散出去。公元前5500年，玉米扩散，覆盖了墨西哥，很快和南瓜、大豆和西红柿汇合；定居村落出现于公元前4000年。玉米农业向南北扩散。在美国东部，公元700—1000年，它替代了小型的河岸作物。公元前3000年

之后，玉米和土豆成为安第斯中部地区的重要作物。

与此同时，在中国，公元前8000年出现了栽培粟和稻，粟和高粱也出现在撒哈拉以南的非洲（公元前2000年出现粟；早于栽培作物的出现，公元前4000年驯化牛、山羊和绵羊；参见图5-1）。世界各地的进程不一，但是，最终，距今10000年以来，众多族群从狩猎和采集过渡到农业。坐在你在历史长河中的鸟瞰之位上，你可以发现，由狩猎—采集者控制的世界转变成为由农民控制的世界。

这改变了一切。

• • •

正如俗话所言，无人是孤岛，狩猎—采集者亦然。更新世时期，觅食者群体难以组成超越家庭之上还有官方或者正式层级组织的社区。人们以个人或者家庭的方式移动，此时并无正式边界，也无海关官员站在门口，检查签证。

这并不意味狩猎—采集者可以随心所欲地自由移动。现代狩猎—采集者能确认边界，只是边界并非坚固而稳定，而是交融和游移的。穿行在马达加斯加西南的丛林之中，我的米凯亚（Mikea）向导突然止步，告诉我：我们已经踏入贝洛（Belo）地区。我没有发现任何边界标识，但是向导却知道我们在“属于”别人的领地上（贝洛指离群索居者）。

但是，“属于”是个错误的词语。居无定所的狩猎—采集者并不自认为拥有土地（至少在民族国家强加这个概念之前），但是拥有使用土地资源的许可权。对于游动的狩猎—采集者而言，这个权力就是征询许可权。人们并不贸然闯入，因为他们知晓，这种行径必被揭露——要么通过生火产生的烟雾，要么通过踏出的小径。另一次在马达加斯加，我们夫妇在徒步25千米穿越沙漠之后，在一处窝棚的房荫下休息，一个陌生人走过来说：“你就是那个大脚汉！”他尾随我们夫妇穿过沙漠。我们的

足迹已经透露出我们是外来人，他希望知道我们意欲何为（因为外来人常常意味着政府官员——和麻烦）。

狩猎—采集者常常赋予我们使用“他们的”土地的权力，因为不久之后局势一旦翻转，主人会要求客人回馈。但是，一旦游动的狩猎—采集者转变为定居者时，情形就大不相同。让我们回忆一下，成为定居者的过程就像抢椅子游戏——每个人都在地表找到自己的位置，有的地方比别处更好，野生食物更丰沛，更适于发展农业。不可避免的灾年怎么办？

历史经验是，贫瘠之地的人们会乞求丰腴之地的人们的帮助。但是，肥沃之地的人们却不需要贫弱之地的人们的帮助，因为如果对前者而言都是饥馑之年的话，想必土地上的平均收益惨不忍睹。另一方面，如果位置优越的村民拒绝施以援手，他们将面临被报复的危险，因为对于濒于饿死的人而言，暴力摧毁村庄，死亡的代价都毫不足惜。

北美西北海岸的狩猎、采集和渔猎社会为我们提供了管窥这些个案内情的线索。诸如夸夸卡瓦人［kwakwaka’wakh,有时被称为夸扣特尔人（kwakiutl）］的社会会举办盛宴，意在标记一系列诸如婚礼和葬礼等社会场合。这类盛宴被称为“夸富宴”（potlatch），词语出自海岸边切努克人（Chinook）的交易语言，意为“给予”[21]。然而，夸夸卡瓦语（Kwakwala）使用的词语是“巴萨”（pasa），意味着“恭维”，指大堆礼物之下；这是正确的定义，因为夸富宴就是竞争性盛宴。

夸富宴的奥秘是以服饰、舞蹈、魔术和无以计数的食物震撼观众。事件的高潮是散财，地位尊崇的男主人将公开展示、散发昂贵之物——毛毯、独木舟、奴隶，最为珍贵的是彩绘或者浮雕铜牌。有时，主人只是毁器——将它们抛入大海，掷入篝火。这些盛宴与贵胄名流的盖茨比式盛宴同出一辙，正是托斯丹·凡勃伦（Thorstein Veblen）在1899年所称的“炫耀性消费”。

夸富宴上的主宾理当回馈，否则，他将在主人和本村居民众目睽睽之下，颜面尽失。这与主人如何收集供散发的各种物资有关。他通过在村内举行多次小型夸富宴实现聚财。他独自负责筹办小型夸富宴，村民则需要回赠稍微更多的物品，否则也很失颜面。这有点儿类似于投资银行。当一个雄心勃勃的男性举办夸富宴招待邻村时，他就在向客人传递多少人鼎力支持他的信息。他拥有的物品越多，权力也就越大。掩饰不住的信息是："看看我们能怎样挥霍，这对我们都毫发无伤。别打我们的坏主意，因为我们能够碾压你！还是让我们做朋友吧！"[22]

这类盛宴可能是肥沃的新月形地带早期村落生活的组成部分。为盛宴生产食物的需求成为农业的刺激，因为更多的食物可以造就更令人震撼的盛宴。部分收成，特别是大麦，专门用于制作盛宴食物，比如啤酒（我们目前所知最早的酒精性饮料是中国黄河流域于公元前7000年前后酿造的。大麦啤酒于公元前3400年酿造于今天的伊朗，葡萄酒酿造稍早，起始于公元前5400年）。村落之间可能持续存在关于地位的角力，盛宴能使之高下立现。这导致合作达到全新阶段，尽管竞争暗流涌动。两者常常如影相随。

所有一切——定居社会、农业和竞争性盛宴——基本上都是人口和食物之间失衡关系的产物。农业解决了这个问题——它也可能产生新问题。

我提出，与当今世界人口的1.14%年增长率（20世纪60年代早期曾经达到2.2%的峰值）相比，历史上的狩猎—采集人群繁衍缓慢，年增长率仅为0.04%。

有研究者提出，当狩猎—采集者转变成为农民时，人口增长率开始上扬。个中缘由一目了然：食物丰沛自然子嗣众多。这被称为新石器时代人口过渡。法国人口学家让——皮埃尔·博凯——阿佩提出，狩猎—采集者墓地中的儿童和青少年墓葬相对少于农业居民墓地中的同龄人墓

葬。[23]我们可能推论，狩猎—采集者社会中大多数儿童长大成人，而农业社会中，更多的儿童夭折。但是，人口资料显示，觅食者社会中，50%～60%的儿童都未能存活到成人阶段，这一悲惨事实直到19世纪依旧如故。那么，为什么史前狩猎—采集者社会墓葬中没有更多的儿童和青少年呢？

这是因为狩猎—采集者社会的女性一般并不多产。这也是狩猎—采集者人口增长速度缓慢，直到19世纪中期，世界人口才达到10亿的原因之一。人类学家一度认为，狩猎—采集者通过草药避孕、堕胎和产后性禁忌等方式，有意维持低水平人口，甚至低于承载能力。但是，大多数草本药物或者堕胎并不奏效，产后性禁忌也不可能和自然产后绝经一样漫长，因此，即使实施，也效果甚微。

狩猎—采集者妇女子嗣甚少，主要归因于她们的工作量和饮食。包括女性体内的能量存储、饮食量大小、劳作程度等复杂的生理学过程控制了能否受孕。简而言之，一个瘦削、辛苦劳作、在哺乳上消耗巨大、摄食不多的女性就不能正常排卵，或者受精卵也无法植入子宫，狩猎—采集者社会女性大多如此。在生育期间，狩猎—采集者社会女性可能产下4～6个子女。如果半数夭折，其结果必然是极为缓慢的人口增长率和墓地之中儿童与成人几近均衡。

农业通过改变对女性的能量需求而改变这一状况。断奶食物（大米、土豆、玉米和面包）的出现意味着农业女性可以让小孩在更早的年龄断奶，纾缓压力，使女性可以在产后更快恢复排卵。[24]因为狩猎—采集女性采集植物性食物，我可以想象在驯化过程初期，女性承担了大部分种植、管理和收割工作。但是，如果园艺农业社会的民族志资料足以参考的话，男性最终将其注意力转向农田，投入更多时光，而不是用在捕获由于过度狩猎，越来越难以被发现的猎物上。因此，女性工作量可能在初期有所增加，但是随后下降，并且变得更加季节性集中。工作量减轻或者季节性集中改变了女性生理，也增加了她们的生育能力。因

此，在生育期，农业社会女性比狩猎和采集社会女性生育出更多子嗣。即使夭折率仍然维持在50%～60%，生育数量的增长（每个妇女生育4～9个孩子不等）导致人口短期增长率的扬升。干旱、严寒、虫害、疾病或者土地过度开发造成的周期性人口崩溃可能不时阻碍短期收益。但即使如此，早期农民可能感受到人口压力，感觉有必要提高土地产量。即使人口不时衰减，低缓的正增长也会迅猛地增加世界人口总量。



图5-5 苏格兰奥克尼群岛的新石器时代遗址斯卡拉布雷的半地穴式房屋，约公元前3200 ——前2500年。这提供了第三次开始的社会组织变化的证据。（Robert Kelly摄）



图5-6 英国西肯尼特新石器时代长冢，约公元前3600 ——前2500年。这些建筑表明，第三次开始带来农业和人口增长，造成社会组织巨变。（Robert Kelly摄）



图5-7 苏格兰奥克尼群岛布罗德盖巨石阵，公元前2500 ——前2200年。这提供了第三次开始社会和政治关系显著变化的证据。（Robert Kelly摄）



图5-8 英国巨石阵，或许是世界上最有名的考古遗址，始建于公元前3000年，既是宗教遗址，也是天文观测点和墓地。它也提供了第三次开始社会和政治组织显著变迁的证据。（Robert Kelly摄）

人类以居无定所的狩猎—采集者的身份生活了数万年。人口增殖最终导致人类遍布世界，移动变得更加困难，某些族群所处的环境承载能力达到极限。在某些地区，气候变迁和偶然的植物基因变异导致农业成为可能的选项，而狩猎—采集者把握住了时代契机。在地质时间上不过是短短一瞬，狩猎—采集者就成为农民，创建出定居村落。人口继续增长，生存空间的竞争加剧。需要再度强调的是，过去与未来即将呈现的模样截然不同，绝不！

[1] 参见Shipman（2015）和Skoglund et al.（2015）。所有现代狗都是早期驯化的狼狗的后裔。基因和骨骼材料皆可证实此点，但是，由于早期驯化狼狗可能依旧和野狼及土狼杂交，故

难以确定驯化狗何时出现。

[2] 绵羊和山羊是公元前7000年于西南亚驯化的，几乎同时，奶牛和牛分别在西南亚和北非得以驯化。猪最先于公元前7000年在西南亚驯化，马则是公元前4000年在中亚驯化。但是，骨骼上难以区分野生和驯化动物。比如，虽然现代野生绵羊和驯化绵羊的骨骼容易区分，但是最早的绵羊的骨骼保留了与野生绵羊无异的特征。因此，我们提出的动物驯化的最早年代极有可能低估而推迟了长达1000年之久。

[3] 联合国粮食及农业组织2013年统计资料（http://faostat3.fao.org/browse/Q/QC/E）。粮食并非悉数被人食用，比如，部分玉米用于喂养牲畜和制造生物燃料酒精，有的则用于酿造酒类。

[4] 他留下遗书，规定10年后才能开启。当1968年被打开时，遗书并没有提供充分的解释。他很少使用名字Vere，发表时一贯署名为V. Gordon Childe；关于柴尔德的传记，参看Trigger（1980）。

[5] Childe（1936）.关于他在综合考古学材料上的能力的进一步证据，参看Childe（1942）。

[6] 1848年和1826年皆有骨骼材料的发现，但是它们的重要性却未获认可。

[7] 两名成年男性的臼齿中也发现了基因材料，但是最主要的资料仍然来自这位姑娘的手指。参见Reich et al.（2010）。

[8] 人类何时抵达北美是个争论激烈的话题。在我看来，年代最早的决定性证据来自俄勒冈的五里佩斯利（Paisley Five-Mile）洞穴遗址。这里发现了距今14500年的人类粪便和风干的人类面部（基于DNA）。有人宣称东海岸有更早的人类出现，距今大约20000年，但是，证据并不充足。关于美洲原住民的祖先拓殖新大陆的具有可读性的概述，参见Meltzer（2009）。

[9] 公元前10000年未被人涉足，直到最近数千年才被占据的地方包括公元前2000年才得到开发的波利尼西亚和密克罗尼西亚；新西兰和夏威夷也是最近千年才被开发；马达加斯加在公元前2000年；冰岛在公元800年；直到19世纪才有人到达南极洲。

[10] Simms（1987）.多种狩猎或者采集的食物的回报率详单可见于Kelly（2013b）。

[11] 人类学家也用其他模式研究狩猎—采集者的移动，参见Kelly（2013b）。

[12] 关于全球农业起源的概述，参见Barker（2006）。

[13] 2009年之前，地质学家将上新世和更新世的分界线设在180万年前。但是，大陆冰蚀期起始年代的新数据修改了地质时代的年代范畴。

[14] 这么厚重的冰盖可以自由移动，它们通过自身巨大的重力挤压冰体，形成薄薄水层而滑行。冰盖移动缓慢，但是强有力地在其前端掘砌起土梁，其中之一就是纽约长岛。巨大的冰川甚至将某些地方，比如斯堪的纳维亚和缅因州挤压到地下；有的地方现在仍在弹回过程中，每年增长数毫米。

[15] Zahid, Robinson, and Kelly（2016）.这是长期速率。在短期速率上，基于气候条件，人

口可能出现或高或低的速率。参看Kelly et al.（2013）。

[16] 以喜好寒冷环境的仙女木花（Drya octopetala）命名，沉积岩芯中发现的仙女木孢粉有助于标明气候急剧变冷。前一次短暂的冷期发生在14000年前，被称为旧仙女木期。

[17] 这被称为“温盐环流”，是水温和盐度（还有诸如风力等变量）的产物。参看Alley 2007；Broecker（2010）；Muschitiello et al.（2015）；Not and Hillaire-Marcel（2012）。

[18] 现在，真正的单粒和双粒小麦仅仅提供特殊市场；现代作物是早期农民通过和其他草本作物杂交得到的六倍体小麦的后代。

[19] Doebley（2004）.

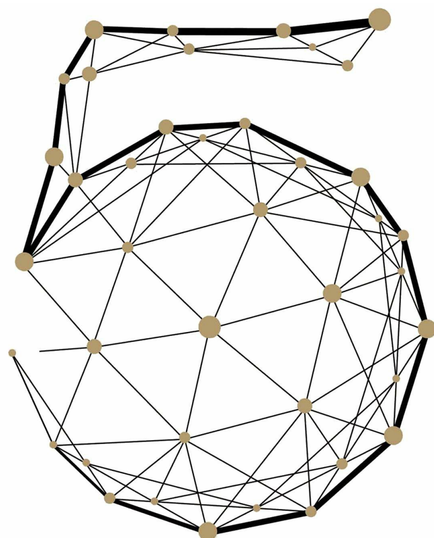
[20] 对作物栽培和动物驯化的这个方面的关注就在“生态位构建”的理论范畴之中，参看Smith（2015）。有人认为这是对本章已经讨论的最佳觅食模式的补充，但我认为两者是兼容的。比如，人类通过有意识地选择大颗粒种子，以及灌溉等行为调整环境。然后，人类回应他们的新环境；饮食幅度模式告诉我们，某种作物的回报率的提升可以导致该作物在饮食结构中超越其他可能的食物。结果形成由一到数种栽培作物主导的饮食结构。

[21] 交易语言指操持不同语言的群体相互间使用的简单语言。它常常是结合了其他语言要素的某种语言的简化版。切努克交易语言有时被称为切努克行话，就是在哥伦比亚河下游的切努克语基础上，添加其他西北海岸语言要素而成的。

[22] 在进化理论中，这被称为“昂贵信号”。在动物王国，类似卖弄性展示用于求偶。比如，雄孔雀展开巨大而炫目的尾羽对雌孔雀说：“为了尾羽我煞费苦心，但对我而言，这不过是九牛一毛。我强大无比！选我！”同样，竞争性盛宴也是通过财富的奢侈性展示证明实力，发现和缔结同盟的方式。对于盛宴的讨论，参见Hayden（2014）。

[23] Bocquet-Appel（2015）.

[24] 哺乳每天需要多达1000卡路里的能量。



第6章

国王和锁链：国家的开始

过去看似优于实际，实则距离产生美感。

——芬利·彼得·邓恩（Finley Peter Dunne）

如果你来到伦敦，只有参观一处景点的片刻闲暇，我推荐大英博物馆。穿越前门（免费！），步入宏大中庭，径直向前，走到中庭中心，这里就是卡尔·马克思写作《资本论》的图书馆旧址。沿着图书馆向左走，穿过一扇颇具迷惑性的低调的小门，你将迎面看到罗塞塔石碑——世界上最重要的考古发现之一，第四次开始的标志。

我希望我能说，一位考古学家通过细致的研究和持续不断的田野工作，最终发现了罗塞塔石碑。不，不是的；它是1799年，拿破仑的一名军官皮埃尔——弗朗索瓦·布夏（Pierre-François Bouchard）在重修奥斯曼土耳其的防御工事时发现的。值得庆幸的是，布夏认为，这块石头可能具有历史价值，就留下来给法国学者研究。1801年，英国击败了法国，因此，石碑现存于大英博物馆，而不是卢浮宫。

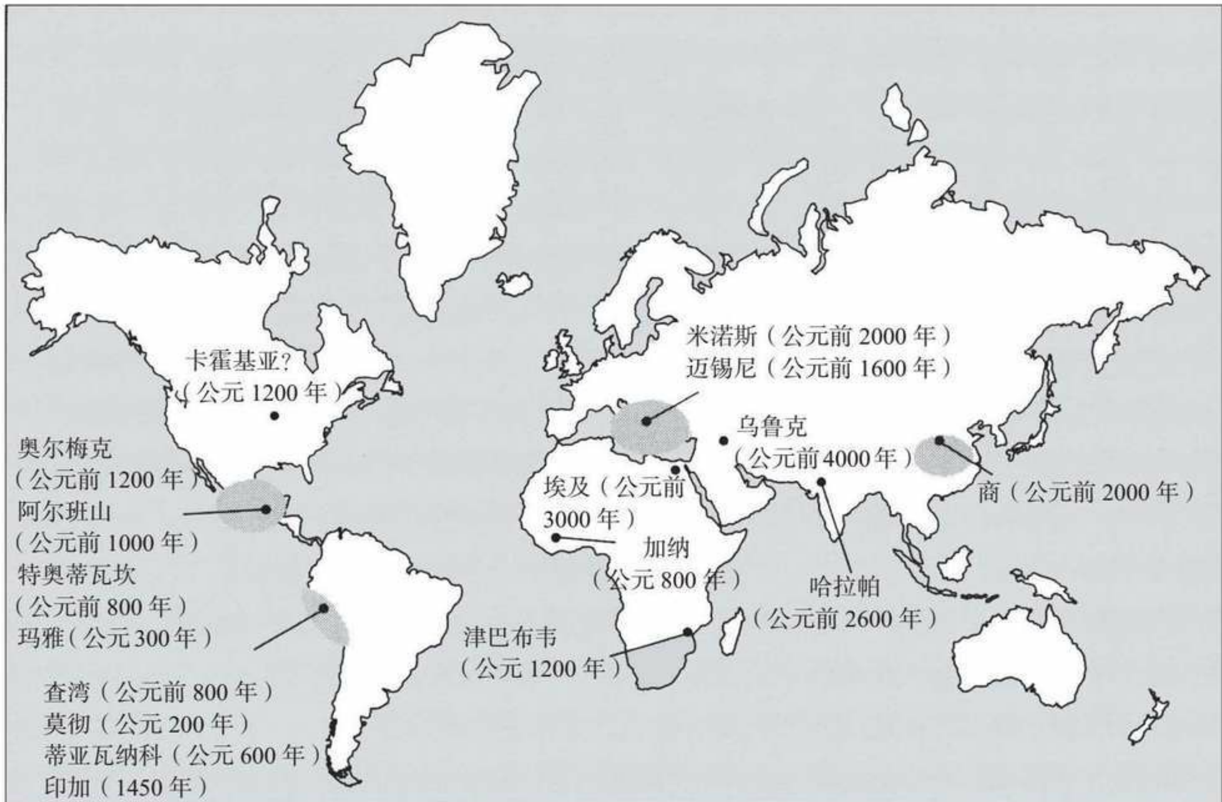


图6-1 世界早期国家初现的地点和时间。其中某些是否达到国家标准尚在争论之中。

罗塞塔石碑的发现，仅仅只是考古学家布莱恩·费根（Brian Fagan）所说的尼罗河之辱的起始[1]。19世纪中期之前，只要够胆搬动巨大的石块，就能在埃及考古学上占据一席之地，希腊、意大利和近东的考古学也大体如此。尼罗河被人格外关注，因为它的考古学一直都是令人眼前一亮的——金字塔、墓葬、雕像、宫殿和高耸入云的立柱。众多著名博物馆的原罪是它们通过掠夺被占领国家，或者以微不足道的代价从资金匮乏的统治者手中收购，巧取豪夺地得到它们的最精美的馆藏。[2]我必须指出，正是洗劫之宝导致了考古学的生成。礼貌点儿说，我们将其称为古物学，我们对待古物学之道，宛如每个人如何对待自己的怪咖叔叔：我们都不愿意谈起它们。

坐在你在历史长河中的位置上，看世界的历史徐徐展开，你也许觉得屁股都有点儿发酸了。但是你很快就会忘掉种种不适，因为，随着农

业出现，变化来得更快、更剧烈。最近10 000年，特别是5 000年以来，发生了远多于过去600万年的变化。这是城邦、剑与矛、金银、庙宇和宫殿、道路、桥梁、珍宝、香料、马车、金钱的时代——这是人人皆被统治的时代。这是国家的时代。

对于人类学家而言，“国家”意味着至少有三个政治等级的社会：最简单的，统治阶级、行政官僚阶级和劳动阶级。更重要的是，这些等级带来了显著不同于掌控世界长达数万年的觅食者或者园艺农业社会的关系。区区数人埋葬在金字塔中，但建造金字塔却需要成千上万的劳力辛劳长达40余年。事实上，在贸易、艺术和科学的发展中，少数人获益远远超出普罗大众。少数人治人，绝大多数人治于人。此情此景，旧石器时代的狩猎—采集者当被震惊。

• • •

从你在历史长河中的鸟瞰位置远眺，最引人注目的是，10 000～5 000年前撒播在世界各地，众多渺小、沉闷的农业社会，被拥有庞大公共建筑的大都会所替代。人类学家保罗·罗斯科（Paul Roscoe）指出，有的建筑具有特定功能，诸如信仰、墓葬、商业或者行政，还有的建筑就是以“震撼”访客以及普罗大众为目的。[3]在某种程度上，公共建筑是早期农业时代的竞争性盛宴的余音。它们向访客宣示，他们面对的是何许人物。没有比法老时代的埃及更令人震撼的了。

当你参观开罗城外吉萨高原上的金字塔时，站在胡夫金字塔前，抬头仰望。你无法看到金字塔顶。三座金字塔都很引人注目，此外还有狮身人面像和不计其数的神庙。吉萨金字塔修建于公元前2550—前2475年，表面原本覆盖了抛光石灰岩（被后来的建造者挪用了），这使它们看起来闪闪发光，远隔数千米就可看见。简洁的线条使它们看起来更加夺目，但是它们构造并不简单。建筑师深谙码砌海量石块的复杂之术。比如，胡夫金字塔的中心墓室有几个悬臂屋顶，将压力沿矢量方向分散

开，使墓室不至于被巨石压扁。在巨大的石块之间（这可能具有象征而非功能性意义）有着疑冢（旨在误导盗墓者，不过效果不佳）和狭缝。

你也许听过来自外太空的外星人建造了这些壮观的建筑的一派胡言。这种观点的支持者宣称，因为没有证据证明埃及人学会了技术，在古代技术条件下，移动两三吨重的石块几无可能，金字塔只有可能是外星人制造的。他们错了。埃及人通过古老的办法学会建造这些伟大的建筑：试误法。



图6-2 埃及开罗附近吉萨平原上的金字塔，建造于公元前2600年。（Brigid Grund摄）

早在建造金字塔之前，埃及人在马斯塔巴石室墓中埋葬逝者——马斯塔巴（mastaba）石室墓是由切割的方形石块搭成的低矮的方形建筑，墓室开凿在基岩之下。第一个金字塔，由法老左塞尔（Djoser）于公元前2620年建造于开罗以南的萨卡拉（Saqqara），还不是真正的金字塔，而是阶梯式金字塔，即由一系列逐步变小的马斯塔巴石室墓叠罗

汉一样码起来的。随后，法老斯尼夫鲁（Sneferu）的建筑师建成了真正的金字塔。

最初，建筑师建造了一座仰角达60°的小型金字塔，但是整个金字塔坐落在不太稳定的沙子和基岩上。建筑师扩大了它的规模，将外面坡度减少到55°。他们垒砌大型石块，这样可以使坡面内倾（这是从马斯塔巴石室墓学来的技术），但是最终导致结构不稳，因此从中段开始，建筑师码砌扁平石块，将外部坡度降低到44°。这个技巧使金字塔得到“折角金字塔”之名。不幸的是，问题并未解决，由于石块码砌不当，灰泥质量低劣以及沙质基础，斯尼夫鲁最终放弃了这座金字塔，在旁边重建“红塔”，作为他的永久安息之地。这座金字塔毫发无损，到斯尼夫鲁的儿子胡夫于公元前2550年在吉萨开始修建自己的金字塔时，埃及建筑师们的技术已经臻于成熟[4]。

这就包括了如何移动大型石块。实验显示，如墓葬壁画所显示的一样，只要有足够的绳索和人力，什么东西都能被移动（19世纪劫掠埃及遗址的欧洲人就用了类似技术）。埃及人建造了角度低平的斜坡；放置了垂直于斜坡边缘的光滑的、上油的木板；在缝隙里填上光滑的石膏。通过这样的缓坡，很多强壮的劳力可以将岩石拉到令人眩晕的高度。对吉萨金字塔的遥感研究表明，建造者可能沿着围绕金字塔建造的通道运送石块。他们再自上而下填实隧道。

早在法老出现在埃及之前，人们已经知晓如何拖曳巨大石块。土耳其的戈贝克力（Göbekli）遗址有多达20处由T形柱子构成的圆形建筑，每根柱子重达20余吨，装饰了浅浮雕的牛、狐狸和鹤等形象。这些建筑中，年代最早者建于公元前9000年（农业生成早期）。英国也有建于公元前3000年的巨石阵。砂岩石块重达40吨，都是本地采集，但是较小的蓝灰砂岩每块大约重1～2吨，是从220千米之外的地表矿岩上采集而来。全英国还有数处圆形结构（有的是巨大的木圈）。

巨石阵和戈贝克力土丘的特殊之处在于，它们不在社区之中，而是独自矗立于山野之间。国家崛起之后有所改变，众多礼制性建筑——神庙、圣殿、圆形剧场、学校和诸如罗马元老院的政治建筑——都涌现在社区之中，无论在暗喻意义上还是在字面意义上，这些建筑都不是可以自由出入的。早期宗教建筑给我留下更加包容、志在联合的深刻印象，国家的宗教和政治建筑则显得更加排外、志在控制，以及沟通信众和非信众。

宏大的公共项目出现在增产努力奏效、农业蓬勃发展之地。这既包括干旱地区的灌溉，也包括山地地区的削山填沟土地。阿兹特克人（Aztec）的首都坐落于广袤的湿地中部，他们依靠双手，掘出地底深处的淤泥，堆砌成被称为“浮筏农田”的沃土长屿。阿兹特克人通过收集人类排泄物，施撒在农田里，保持土地肥力。这些努力提升了土地的承载能力，使人口保持持续增长势头（现代农业通过轮种灌溉土地、使用商业肥料、在农田蓄养鱼苗和改作食物基因等方式提高产量）。

产量增加不仅支持人口不断增长，也将部分人从食物生产中解放出来。这包括国家的精英和官僚，但是，对于解放劳力，使其投身国家的震慑表演而言，产量增加确有必要。修建金字塔（常常耗时数十年）的就是那些无须在农田中辛勤劳作的人。那些劳力需要得到支持，这意味着农业必须更加高产。因此，有必要灌溉旱地，平整土地。农业的要素包括土壤、水和阳光，因此，作为国家的形成中不可分割的一部分，农业密集化既出现在土壤肥沃的江河岸边，也出现在温热环境的野生草类已被人工栽培、阳光充沛的沙漠地带。

早期国家中心之一就是现代伊拉克境内，底格里斯河和幼发拉底河沿岸，当地的灌溉农业起步于公元前6000年。乌鲁克国家形成于公元前4000年，以世界上的第一座城市——乌鲁克［《圣经》写作以力（Erech）］——著称。乌鲁克之后，其他地方的国家风起云涌（参见图6-1）。埃及的第一个国家出现于公元前3000年之后，克里特岛上的

米诺斯文明出现于公元前2100年。迈锡尼的希腊文明出现于公元前1600年，城邦国家稍晚，于公元前1000年出现。在中国，公共建筑出现于公元前2000年，而巴基斯坦的印度河谷则在公元前2600年。类似的礼制中心还有柬埔寨的吴哥窟和津巴布韦的大津巴布韦（国家因为考古遗址而得名）。对于有的早期国家而言，类似于乌鲁克的城市很重要，而其他国家则在提供劳力的小型聚落环绕下建立礼制中心。最终，城市成为国家的政治和贸易功能的枢纽。在很多案例中，城市都建有作为主要的防御线的城墙（可去中国西安参观一处保存完好的样本）。

国家在新大陆的出现有些滞后，可能受到缺乏驯化动物的影响，既无法提供肉食和奶制品，也无法拉犁提升农业产量。尽管如此，大型民用和礼制性中心最终涌现于新大陆。公元1000年之后不久，人们在伊利诺伊的卡霍基亚（Cahokia）和亚拉巴马的芒德维尔（Moundville）建立起巨大的平顶土质金字塔。就在同时，美国西南的人民在查科峡谷（Chaco Canyon）建立了拥有上千个房间的多层村落，并且通过宽阔的道路将村落和世界联系起来。考古学家并不认为这是“国家”，但是，它们是尾随农业步伐之后，不断增长的社会和政治生活复杂化的范例。

在墨西哥，公元前1200年，奥尔梅克（Olmec）礼制中心出现于湾畔地区，其他一系列中心接踵而至：拥有山顶宫殿的阿尔班山（Monte Alban）；特奥蒂瓦坎（Teotihuacán）内，平顶神庙占地达8平方千米，笔直的亡灵大道，数以万计的居民，以及新大陆最大的石质建筑——太阳神庙。1519年西班牙人到来之际，王朝中心已经南移至阿兹特克的首都，湖中小岛（早已干涸，墨西哥城就建立在湖泊遗址上）上的特诺奇蒂特兰。再往南，玛雅人在尤卡坦半岛（Yucatan Peninsula）的中美丛林里和墨西哥南部的高地上建立了神庙和宫殿，在公元前250—公元900年达到鼎盛。

在安第斯山区和干燥的秘鲁海岸边，从公元前1500年开始，一系列复杂社会形式风起云涌。最后一个是印加帝国。在今天的库斯科

（Cuzco），印加统治者建造了宫殿。在马丘比丘（Machu Picchu）等地点，乌鲁班巴河岸边崇山峻岭之上，巍然矗立着高第豪宅[5]。

坐在历史长河中的鸟瞰位置上，你看到从国家出现以来，科学和艺术突飞猛进。你看到巨大的建筑（比如罗马人的拱形水渠和欧洲中世纪教堂的飞拱）和由畜力或者水力驱动的脱谷磨坊。你看到数学的出现，用于进行建筑计算、天文观测和贸易记录。红铜工具出现于约公元前5000年，新石器时代晚期的南欧、土耳其和伊朗北部。青铜（红铜添加少量锡）出现于稍晚的公元前3300年，但是在公元前2500—前1500年迅速传遍欧洲，紧随而至的是公元前1000年之后的冶铁[6]。金银加工出现的年代有些偏晚，有的金属过于柔软，不适合做真正的功能性工具，但是这也使它们有可能被制成精美珠宝，作为地位和威望的标志。车轮于公元前3500年出现于旧大陆（中欧一带）并迅速传播，公元前1400年传入中国（如果不计儿童玩具，车轮没有出现在欧洲接触之前的新大陆，主要因为缺乏可以拖曳货车或者战车的动物。但是，这没有阻止新大陆人们建造独特的建筑杰作，比如玛雅金字塔）。



图6-3 吉萨平原的斯芬克斯狮身人面像，建造于公元前2550年。这是埃及法老召集大量劳动力用于公共项目的证据。（Brigid Grund摄）



图6-4 伯利兹拉玛奈玛雅遗址中的金字塔，自公元前4世纪沿用到公元1世纪。（Linsie Lafayette摄）



图6-5 帕伦克玛雅遗址，公元前225年至公元800年。玛雅遗址的庙宇是标志第四次开始的公共建筑。（Marieka Arksey摄）


图6-6 危地马拉提卡尔玛雅文化遗址，第四次开始的帝国中心之一，自公元前4世纪沿用至公元10世纪。（Linsie Lafayette摄）


图6-7 墨西哥特奥蒂瓦坎遗址的月亮神庙，公元450年。（Tony Fitzpatrick摄）

无论旧大陆，抑或新大陆，统治者都供养宫廷艺人，既能提供娱乐，又能宣示统治者的权威。国家充分利用象征符号的力量，由此开启了音乐、艺术和科学的狂飙突进之路，最终带来了贝多芬交响乐、西斯廷教堂、玛雅天文学和中国紫禁城。

只要交通技术许可，职业商人有足够胆量，贸易就会日趋频密。在旧大陆，公元前200年，无畏的商人拉开了长达6 400千米的丝绸之路的帷幕。丝绸之路是一系列线路，将中国和中世纪欧洲最终联系起来，为欧洲贵族提供足以彰显身份的货物——丝绸、香料和珠宝。新大陆的贸易规模小很多，但仍算繁荣。比如，美国西南部印第安人村落里发现的铜钟、金刚鹦鹉骨架、绿松石、黑曜石和陶罐中的巧克力残渣都表明与墨西哥及中美的贸易。

贸易本身并不算新鲜事儿，事实上，它已经存在千年之久，只不过是作为物物交换或者“礼物”交换，以社交而非经济为主的非正式系统。这个系统在互相熟知、经常见面的人们之间运作良好。但是，随着人口增长，商人既需要和素未谋面的远方的伙伴交易，也需要在有待交换的货物无法汇聚于一时一地时进行交易。这为以物易物带来困扰。正式的货币解决了这个问题（最早的铸币出自土耳其的吕底亚，年代为公元前7世纪），催生了某种程度的共识（我们都认可，圆形银块的特殊标记代表几担小麦或者等价物）。延续至今，这就是现代货币和国际估值。

书写系统也在国家社会里发展起来。旧大陆有埃及的象形文字（公元前3000年）、近东的楔形文字（公元前3100年）、巴基斯坦印度河谷文字（公元前2500年）和中国文字（公元前1500年）。随后是腓尼基文字（公元前1000年）、线形文字A（公元前1600年）、线形文字B（公元前1450年）和希腊字母（公元前750年）。在新大陆，玛雅、萨巴特克（Zapotec）和米斯特克（Mixtec）象形文字出现于公元前300年。在某些个案中（比如埃及和玛雅象形文字），书写文字是公共建筑的威慑策略的组成部分，它鼓吹统治者的德行和成就，它提醒每个人，国王何

以为国王。另一方面，楔形文字用于记录世俗的商业交易和税收支付（在数以万计的泥版上）。这反映了保存与相距遥远的商人或者国家收税官员之间的正式记录的必要。记录有助于维持对陌生人，特别是商业对手的诚信。在中国，公元前1300年的商代，一部分最早的书写出现在龟甲和牛肩胛骨，以及青铜礼器上；有些用于占卜，但是这些预言都与统治者的判断有关。

所有这些物质文化——计数系统、书写、科学和艺术——就是很多人所称的“文明”。这给人留下深刻印象。如果你像考古学家一样，走过帕伦克的玛雅遗存，或者埃及卢克索神庙，你会禁不住想穿越到过去，一睹现实中的这些圣地。但是，如果真的如愿以偿的话，你也许会后悔。因为所有的建筑、艺术、音乐、算术和书写，所有的香料、丝绸、巧克力、希腊塑像、多立克式立柱都在诉说一种人人皆可明白、人人皆需应对的变化。这并不是始终都令人愉悦的。

• • •

在农业和觅食者社会，甚至在被人类学家称为酋邦的大型复杂社会，亲属关系是连接人们的主要法则。在古代夏威夷，欧洲人抵达之际的社会是大型酋邦，统治者仍然将臣民视为“孩子”。在这样的社会里，亲属关系提供了指导人们如何相处的主要“规则”。研究觅食和园艺农业社会的人类学家常常通过被一个显赫家庭“收养”而进入社会。如果没有亲属关系，人类学家是……谁？社区中的人们会纳闷：我们能信任这个陌生人吗？我们能和他开玩笑？我们是不是该谦恭有礼？我们可以聊聊私房话吗？一旦他们知道对方的亲属关系，所有问题就迎刃而解了。如果一个人收养一个人类学家为“儿子”，所有人就知道，他们和人类学家的关系就是他们和收养人的嫡子的关系。任何人都不再迷惑。

但是，在国家社会，统治者和被统治者的亲属关联被割裂了。别误解！亲属关系在国家社会里仍然意义重大！每个英国人都知道在伊丽莎

白女王之后的四五位继承者[7]。在美国，我们相信，亲属纽带不重要，总统、参议员和众议员的家谱却告诉我们，它还真的挺要紧。但是，在国家社会里，亲属关系在阶级内比在阶级间更重要。早期国家社会添加了一整套全新关系，包括与诸如政府官员、收税官或者军官等管理者如何相处的明文规定。与这些人的相处之道受到文化和法律条款制约。你完全无须为了在警察或者收税官面前表现得体，而不得不认识他们本人。进入阶级社会之后，情况也完全一样。英国公民也不必为了知道该对谁鞠躬，该对谁敬称爵士、夫人、阁下或者殿下，而认识那些对象。



图6-8 中国秦始皇陵兵马俑，墓葬年代为公元前210—前209年。这样规模宏大、美轮美奂和万众瞩目的墓葬是第四次开始的证据。（全景网供图）



图6-9 中国长城。局部始建于公元前7世纪，秦始皇于公元前220年连缀重修，目前所见长城建于明代（1368—1644年）。（Robert Kelly摄）



图6-10 苏格兰唐诺塔城堡，中世纪防御工事，使用于公元7—17世纪。战争证据是第四次开始的标志。（全景网供图）



图6-11 英国伦敦塔。建造于公元11—13世纪，沿用至今。此类建筑意在提供防御，兼为表达权力，这都是第四次开始的常见目的。（全景网供图）

对于国家而言，超越以亲属关系为治国之本的转变至关重要。这个转变推动了两项重要的变化：显著的社会不平等和有组织的战争。这两项要素奠定了早期文明的成就的基础。如果他们不是你的亲属，事实上，你甚至都不认为他们是如你一样的人，那么，奴役他们、驱使他们建造金字塔或者把他们当成炮灰送上战场就会变得更为容易。我们这个时代的两个主要问题——不平等和战争出现于5 000年前。这是如何发生的？

…

当第1章里提到的悲观的肯塔基学生宣称“万事从来如此，万事依旧这样”时，他也许想到的是战争。我们不是一直在互掐吗？战争难道不是直立人手持石块相互伤害的延续吗？一言以蔽之，不！

如果参观土耳其伊斯坦布尔的考古学博物馆，你会发现世界上最早的和平条约（联合国大厦陈列着一件复制品）。这是埃及和赫梯（历史上活跃于现在的土耳其的一个帝国）于公元前1258年签署的，距卡迭石战役陷于僵持胶着已逾15年。最终，鉴于双方都无力战胜对方，拉美西斯二世和哈图西里三世决定和谈。在诸神面前，他们发誓遣返对方的叛逃者（哈图西里三世击败侄儿穆尔西里二世攫取王位，穆尔西里逃奔埃及，乞得拉美西斯的庇护）。双方发誓，对方遭袭时鼎立援助。和约如此甜蜜，就像一对恋人准备接吻、重归于好一般。

一切都那么美好，直到你想起卡迭什战役的血腥屠戮和惨重损失。双方都投入数万士卒，在武器装备和军事训练上不吝巨资。为了生产军用物资，拉美西斯甚至在尼罗河三角洲另建新都（拉美西斯亟须新盟友，因为在帝国西部边境上，他还与利比亚部落族群鏖战）。

战斗的升级令你正襟危坐。暴力也不新鲜，人们已经相互伤害数千年。但是现在，随着国家的出现，我们看到专为杀人设计的兵器：长剑、长枪、长矛，直至长弓、强弩，以及邪恶的中世纪全系列兵器。与此相应，人们也倾力于防御工程，如篱笆隔断的村落、高墙围合的城市，直至固若金汤、万夫莫开的城堡。

很多古代国家变成贪得无厌的帝国。近东地区首先崛起的是赫梯帝国（公元前1450—前1220年），随后是亚述帝国和阿契美尼德的波斯帝国，后者最终于公元前334年被亚历山大大帝攻灭。地中海一带，公元前2000年开始，且看他高楼起，且看他楼塌了：米诺斯、迈锡尼、腓尼基、伊特鲁利亚、希腊和罗马。我们可以继续走进欧洲中世纪、奥斯曼帝国（1299—1922年）以及荷兰、葡萄牙、西班牙、法国和英国的殖民势力。继成吉思汗之后，贪婪残暴的统治者不乏其人：拿破仑、希特勒和波尔布特均是如此。

在中国，围合的村落出现于公元前2500年的龙山文化，随后开启了夏商周秦一系列王朝。秦始皇修建了长城，统一了文字，创立了官僚体

制。秦亡汉兴，随后是各自割据一方的诸多小国以及晋、隋、唐、宋等朝代。1271年，在忽必烈的指挥下，蒙古统一中国，建立元朝。元朝之后，明、清、民国和中华人民共和国陆续登场。当然，5000年的历史风云迭起；我并不想草率糊弄中国或者任何其他文化的历史。但是，从考古学家的角度看，故事主线并没有变化：这是一场长达5000年的权力与控制的竞争。同样的剧情也在欧洲、墨西哥、安第斯中部、非洲、东南亚和中亚上演。

由于需要宣告胜利、记录税收、撰写律令，国家时代里出现了有文献记录的历史。如果历史看起来只是一幕又一幕的残酷战争，这是因为从出现的那一刻开始，国家就是这样。这样也就可以理解，为何熟读历史的人视未来黯淡无光。

一个世纪前，世界深陷在第一次世界大战里，当时被称为“大战”，当其结束之时，被视为“终结所有战争之战”。令人悲哀的是，历史并未踏上这条道路。你有理由认为，战争永无终结。你可能会想，我们发动战争是本性使然。不可否认，暴力帮助我们度过了进化的竞争过程。这已经构成我们的部分行为指令系统。这是否意味着战争不可避免，而且将会始终操纵着被林肯称为的“人性的善良天使”呢？

尽管本章讨论国家社会，为了回答关于战争的问题，我准备回到狩猎—采集者，因为很多人认为，狩猎—采集者更接近人类本性。他们认为，如果可以重返人人都是狩猎—采集者，生活没有如此纷繁芜杂的时代，他们就可能发现本初状态的人类天性。

让我澄清一点：无论古今，狩猎—采集者都不会比任何其他人类群体更多地反映人类本质。但是，因为很多人认为狩猎—采集者展示了人类天性的本初状态，就让我们看看觅食者如何表述人类的暴力倾向吧。

关于人类本性的西方思想分为两个阵营。一方以托马斯·霍布斯为主，另一方则奉让——雅克·卢梭为宗。1651年，霍布斯在《利维坦》

中脍炙人口地描述了社会产生前的生活，“没有艺术，没有文学，没有社会，最为恶劣的是，持续不断的恐惧和暴力致死的危险；人类的生活孤独、贫穷、肮脏、粗野而早夭”。但是，一个世纪之后，在《论人类不平等的起源与基础》里，卢梭写道：“人类的初始状态纯洁无瑕，无与伦比。”那么，这是何意？狩猎—采集者究竟是如假包换的嬉皮士还是终极版公路战士？

首先你应该知道，狩猎—采集者并没有生活在得天独厚的环境中，但是，在他们生活中，诸如斗殴的非致命侵害的比例相对偏低。这并非因为他们是“良善之辈”，而是因为小型平等社会在文化上就排斥攻击。人类学家简·布里格斯（Jean Briggs）将其1970年关于因纽特家庭的书命名为《无怒》时，她并不是说因纽特人从不发火，而是对因纽特人而言，愤怒是不应表达的[8]。在小型社会里，你会不可避免地冒犯他人，被压制的怒火随时可能爆发。由此产生的暴力纯属发泄，并无特定目标。有时，怒火会化作致人死亡的暴力，但都是无心失控，绝非精心算计之举。

战争则不同，它是精心计算的冒险。借用人类学家道格拉斯·福赖伊（Douglas Fry）的定义，战争是“群体之间非个人化的致命冲突”[9]。“非个人化”绝不意味着武士们缺乏激情。事实上，如果希望鼓动追随者们托付生命，勇往杀敌，领袖们就必须点燃他们的熊熊热情。他们必须使战争变得和每个人休戚相关。战争是肮脏的交易，为了驱动人们去战斗，战争的表面目标是复仇，而隐匿目标则是先发制人地攫取诸如奴隶、妇女、食物、土地或者安全等收益。

有时，冲突的原因听起来颇为荒唐，以至于再度证实了一个老套说法：人类为了任何鸡毛蒜皮的小事都可能大打出手。比如，1860年，北美西北海岸的雅库特特林吉特人（Yakutat Tlingit）在一场夸富宴中袭击了锡特卡特林吉特人（Sitka Tlingit），因为锡特卡人连续两年在唱歌上风光无限，技压对手[10]。对，这就是一场由歌单引发的战争！但是，

歌曲其实是更重要的事实的缩影。第一次受辱之后，为了反击，雅库特人从邻居那里学会了新歌。不过，他们万万没有料到的是，锡特卡人也从阿留申人那里学会了新歌。歌曲本身无关紧要，真正要紧的是它是联盟的标志。因为曲目更多，锡特卡人再度宣称实力碾压雅库特人。雅库特人只好先发制人，否则就得俯首甘被视为孱弱之辈。

暴力是人类实现目标的方式之一。但是，所有选择皆有其价，代价可能高昂。你可能失去你所拥有的，受伤，甚或死亡。即使最终成功，暴力仍然代价不菲，你因此树敌，耗尽了本可做他用的资源。有组织的暴力解决了眼前的问题，但制造了其他更为长远的问题。我们对此心知肚明，但是人类时常决然判断，为了利益，不惜一战。为什么？

让我们首先考虑，什么会诱发狩猎—采集者之间的战争，因为战争的诱因可能不同于继续战争的动因。我们可能假设，当一个村落感到关键性资源，诸如食物、居所或者性伴侣遭到威胁时，战争一触即发。食物可能最为关键，因为须臾不可离。当狩猎—采集者的邻居们遭受不测——干旱、山火、疾病等等时，他们就会如罗纳德·里根（Ronald Reagan）所说，用脚投票。他们会收拾停当后搬离迁徙。

这是个简单的解决方案，但如果你的理想宜居之地早被他人捷足先登，那些人也同样备感压力，情形就复杂了。这意味着，随着人口压力的增长，我们可能发现战争和暴力更为频繁。这正是我在分析狩猎—采集者民族志材料时发现的。随着人口压力的提升，战争和屠戮的概率也同步提升[11]。当很多人瞄上食物基础时，狩猎—采集者就会奋起斗争。这不足为奇。暴力不是人类天性，但求生欲望却是。把任何人扔在岩石丛生的贫瘠之地，他们都会争斗——不论他们是狩猎—采集者，还是大学教授。

考古学材料似乎传递出同样的信息。我说“似乎”，是因为尝试研究史前人类的暴力需要人骨遗存，暴力通过躲闪时上臂骨骼上的伤口、陷

入骨头和躯体的石箭头、头骨上的重创塌陷等等记录下来[12]。不幸的是，骨骼遗存保存不佳，随着时间推移将愈渐稀少。

尽管如此，大多数考古学家可能认为，年代最早的战争的证据出自苏丹北部公元前11000年的撒哈巴山（Jebel Sahaba）遗址。证据非常清晰。24具遗骸的躯干之中都有不少石箭头。他们都是“人肉针线包”。有的石箭头插入到颈椎之中，表明他们遭到处决。这就是战争或者类似情形。

但是，撒哈巴山之所以突出，悉因罕见。[13]考古学家乔纳森·哈斯（Jonathan Hass）和马修·皮斯泰利（Mathew Piscitelli）研究了年代早于12 000年的将近3 000座墓葬，只能发现区区4例与战争暴力相关[14]。同样，人类学家布莱恩·弗格森（Brian Ferguson）发现，在农业产生之前，事实上，在国家社会出现之前，史前欧洲几乎不见暴力的证据[15]。

在北美，考古学研究表明，在人口密度增高、承载量下降时，战争才会出现。事实上，战争证据的火花迸发在被称为中温暖期（公元950—1250年）的气候时代的几个地区，诸如大平原、加利福尼亚南部和西南地区[16]。北美原住民人口在公元1000年达到峰值。炎热而干燥的中温暖期犹如釜底抽薪，降低了人口承载量，为人类哄抢控制关键地点平添了暴力。

这导致1325年，南达科塔的园艺农业村落鸦溪里（Crow Creek），以村民为主的近500人惨遭屠杀。在西南部的梅萨维德（Mesa Verde），1190—1300年，种植玉米的农民迁移到难以到达的悬崖聚落。他们将粮仓安置在悬崖边上，只能通过绳索进出。在邻近地区，村民们纷纷撤离到同样难以接近的山巅。这个时期的众多遗址出现了带有暴力致死，甚至食人风俗痕迹的人头骨。

古老的狩猎—采集者和早期农民的角力各有胜负，时有盈亏（回忆一下第2章对奥茨冰人的讨论），但是战争是文化而非自然行为。迁徙游动的觅食者重视联盟和社会关联，因为他们通过迁移到邻居的营地解决问题，投桃报李，也会在自己的营地里接纳邻居。他们之所以这样做，是游牧生活迫使他们相互依赖。这并不意味着狩猎—采集者一见面就相互拥抱，高唱“到这来吧”。事实上，当一群迁徙游动的澳洲原住民到达他人的土地上寻求庇护时，初次接触常常颇为紧张，双方各自展示实力。他们相互猜疑，但是文化能让双方看到合作的价值，尽管有点儿心不甘情不愿。他们被迫如此。

从迁徙营地生活转变到定居村落生活，人们被迫改变。生活的物质条件引起根本策略从一种类型的合作转变到另一种类型的合作，一种集聚力量、战胜对手的合纵连横，恰如拉美西斯二世和哈图西里三世一样。定居村民需要为实施暴力做好准备，这改变了他们的文化。人们开始褒扬战争，拉帮结派，通过暴力赢得威望。

在狩猎—采集者中，这类特征在定居类型中远比在迁徙类型中流行。在南非迁徙游动的霍安人（Jul’hoan）对人类学家理查德·李（Richard Lee）说：“当一个年轻人斩获大量肉食时，他会妄自尊大……我们抵制夸夸其谈的牛皮客，因为总有一天，他的骄傲会伤及无辜。因此，我们总是说，他带回来的肉食一钱不值。通过这个方法，我们让他的心平复下来，令他谦恭。”与之相反，一个夸夸族的人如此教育海边村落的村民们：“你们知道，每次别的部落来到我们村落（参加夸富宴），我们发出的毛毯比他们多出四五条。因此，小心，年轻的头人！否则你将失去崇高的名号；我们的祖辈们从未在流血之战或者财富之战中失利，所有的部落都应该对我们夸扣纽特人俯首称臣。”[17]

战争关系到生活的物质条件。这类环境可以创造暴力文化，崇尚和重赏战场，重男轻女。暴力文化可能心怀鬼胎，并且难以克服。但是，它的确并不仅仅反映人类本性。

不仅限于狩猎—采集者，对众多人口类型的跨文化研究有助于更深入地理解战争。数十年前，耶鲁大学的人类学家开始汇编所有民族志研究资料，形成人类关系地域档案（HRAF）[18]。人类学家卡罗尔·恩贝尔和已故的麦文·恩贝尔运用这些材料开展战争的跨文化研究。他们发现，在不可预测的事件，如食物短缺和战争之间存在统计意义的显著对应关系[19]。社会以机制应付常规、可预见的问题，诸如季节性短缺，但是不可预料的事件可能将人们推向边缘。特别寒冷的冬季或者干旱的夏季可能影响大片区域，你和邻居们都无计可施，爱莫能助，因为食物剩余太过贫乏。提高人口密度只会导致越来越糟，当人口密度达到每平方千米100人时，缺水缺食的恶果绝非人口密度仅有每平方千米10人时可比拟。

恩贝尔发现，这个模式适用于国家社会之外的所有阶段。国家社会需要大量兵力，而且常常是常备军。如果颗粒无收（比如由于旱灾和蝗虫），他们就无法供养足以征服或者掠夺邻国的军队。此外，国家社会之所以为“国家”，就是因为他们已经征服邻邦，有能力对资源进行跨地区再分配。许多古国演化成帝国，向外扩张，征服众多小国；小国则向首都提供资源和劳力。正由于拥有更广泛的资源基础，国家才更能经受意外事件的冲击。

这并不意味着国家没有暴力——事实上，恰好相反。前国家社会可能因为一名成员之死而发动小规模劫掠或者以牙还牙地杀戮一人，但是卡罗尔·恩贝尔发现，国家更热衷于暴行。事实上，在通过种种方式，如屠戮平民、虐杀俘虏、奸污妇女、公开行刑或者处决、论功行赏（如以首级计算）和毁坏圣迹（如塑像和神庙），恫吓邻邦上，国家社会运用得娴熟自如。这些伎俩不仅施加于毗邻，也用于防范国内民众。每一位信奉马基雅维利主义的统治者都深知，臣民必须严加管束，寥寥几个绞架、断头台或者挑在枪尖上的人头就足以维持一段时间的安定。独裁者必须残酷无情，因为对他们而言，只有两个选项：手握大权、高高在上，或者如同利比亚的卡扎菲一样，在下水道里屈辱地结束生命。

国家也会炫耀战争的恐怖一面。在前国家社会里，你通过迫使对手让步或者羞辱对手而得分。拉科塔人将伤而不杀的点到为止（这意味着“我能够靠近到触及你的程度，但是我既敏捷又聪明，足以全身而退。我比你强。别打我的坏主意！”）计为一次“成就”，以此记功。在国家社会里，你只能靠惨烈战功赢得荣耀。通过褒扬战功，国家倡导了导致战争延绵不绝的暴力文化。我回想起在西太平洋雅浦（Yap）岛上遇到的一位德国老人。他安静、有礼而聪明，为驱散亡妻之痛而做环球旅行。坐在阳光明媚的沙滩上，他坦承自己曾经为希特勒而战。当时他年方十七，他最担忧的是还没来得及投入战斗，战争就结束了。他羞愧地低下头，无法置信年轻时代的幼稚。

国家的起源启动了邪恶的文化周期。国家变身帝国，残暴地掠夺人民，头人们“收买”潜在的竞争对手，与其他同类缔结联盟。结果导致大地上一轮又一轮的破坏浪潮。坐在历史长河的鸟瞰位置上的你，都忍不住闭上双眼。

• • •

作为我们建构的世界观，文化拥有一种魔力，使众多领袖愚弄自我及追随者，误以为自己为“神圣价值”而战。托马斯·杰斐逊用这个术语描述《独立宣言》，而他们实际上以此追逐物质利益，或者形成压制对手的政治优势。

有人从战争中获利，显然就是那些在古代就能获得财物、土地、税收和奴隶的领袖。在大型国家社会里，很多人从战争中获得工作和保障。但是，其他人则被说服或者胁迫参与；他们付出代价。通常，他们是无权者。越南战争被称为一个可怜人的战争，第一次世界大战也是如此[20]。

当今最令人关注的案例是宗教激进者的人肉炸弹。人类学家司各特·阿特兰研究了激进的宗教分子暴力运动，采访了圣战主义者和人肉炸

弹家庭。[21]与西方世界普遍相信的大相径庭的是，男性人肉炸弹并不是受到天国之中满是处女的承诺的蛊惑。大多数人并不相信这点。相反，他们深受任何人都会认同的价值观的驱动：兄弟、忠诚、冒险和对更美好的世界的渴望。因为他们杀戮无辜民众，西方世界蔑称他们为“人肉炸弹”。但是，20世纪60年代，那些在地图上都找不到越南，对冷战时代的“多米诺理论”一无所知的美国人到那里为“自由”而战。我猜想，很多人去那里和圣战主义者自我鼓励的原因一模一样：他们不愿意在亲朋好友面前丢面子。当时，我还不到投身越南战争的年龄，但是却成熟到足以考虑，如果我被征募，唯一让我去的理由是可以取悦我的父亲。

有人承担战争的代价，而有人却坐享渔利，这指出了国家社会的文化中的一个关键要素。这是当自然选择从更新世古人类中创造出文化的动物时，进化从未预期出现的。

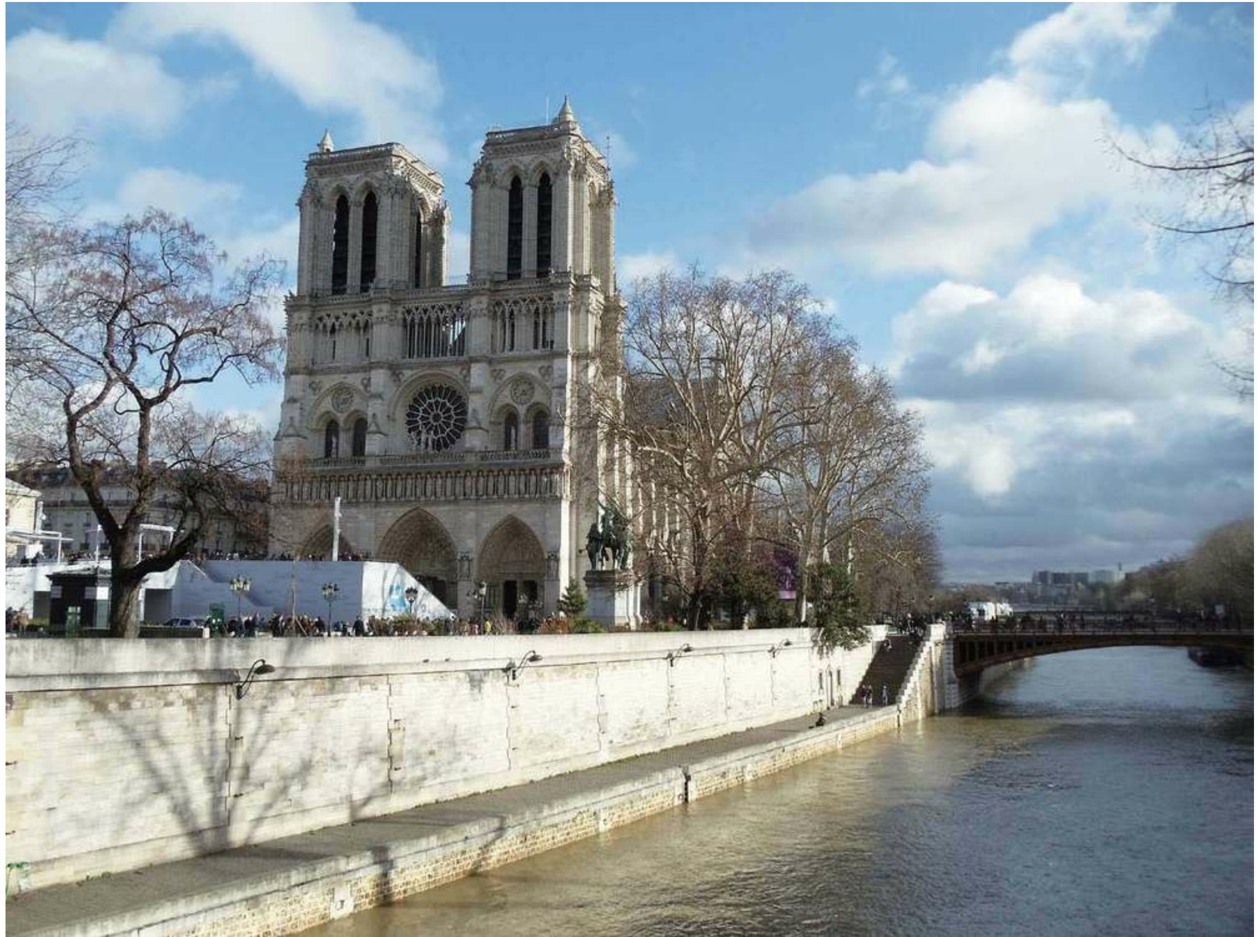


图6-12 法国巴黎圣母院。1345年建成。这里有世界上最古老的飞拱之一。大教堂既证明第四次开始时工程的进步，也证明宗教在创造统治阶级上的重要性。（Robert Kelly摄）



图6-13 英国巴斯的罗马浴池，沿用至公元4世纪。连同众多其他远离罗马都城的罗马时代遗存，这证明第四次开始兴起的穷兵黩武之风和帝国主义文化。（Robert Kelly摄）



图6-14 法国巴黎凡尔赛宫。公元17—18世纪的法国国王居住于此。如此奢华的建筑是第四次开始后不断增长的不平等的证据。（全景网供图）



图6-15 法国巴黎凡尔赛宫。公元17—18世纪。室间房间和第四次开始的其他建筑都足以证明权贵的穷奢极欲。（全景网供图）

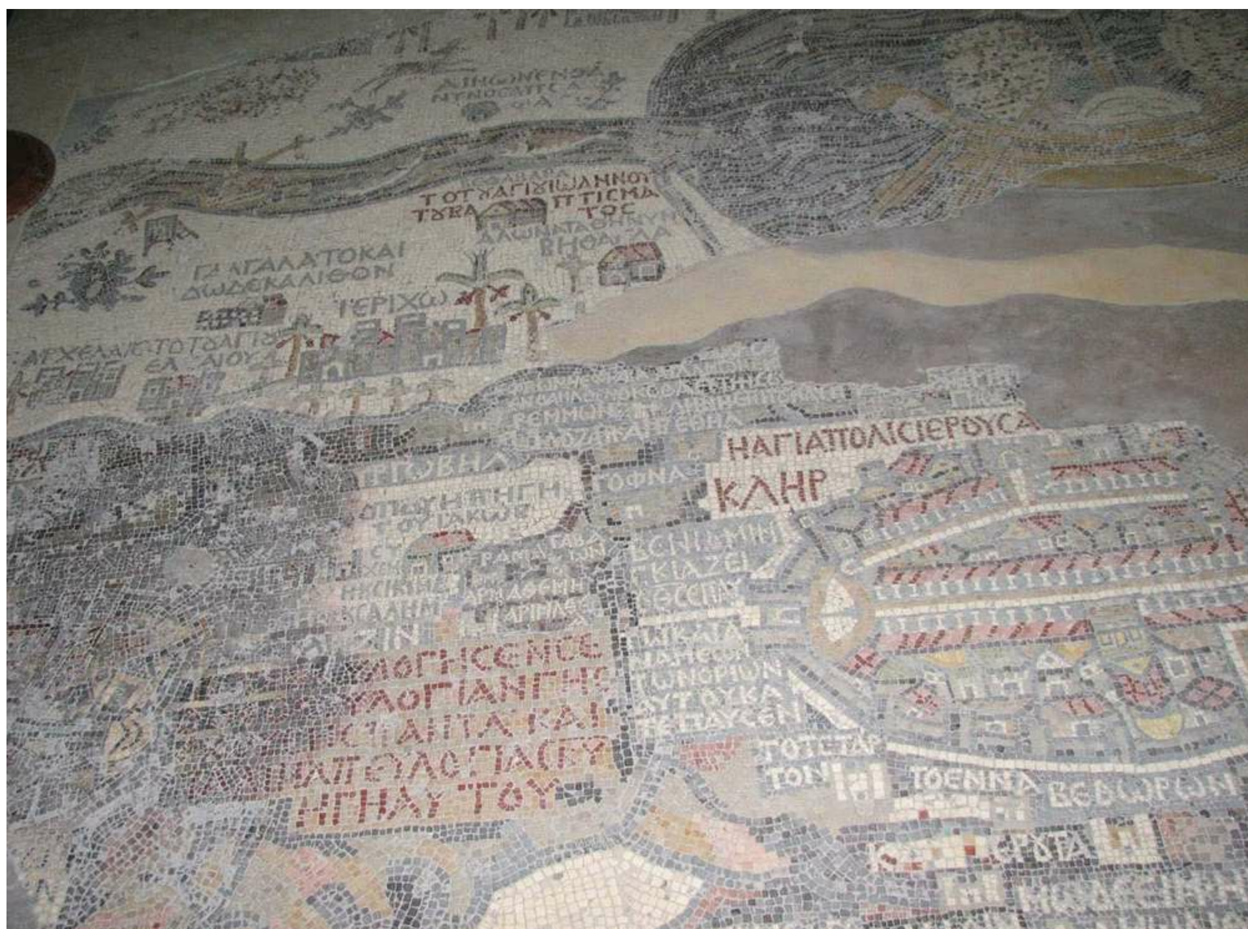


图6-16 约旦圣乔治教堂米底巴马赛克地图，公元6世纪。这是由政治或者经济精英，或者政治权力支持的工匠技术进步的证据。（Matt Kesterke摄）

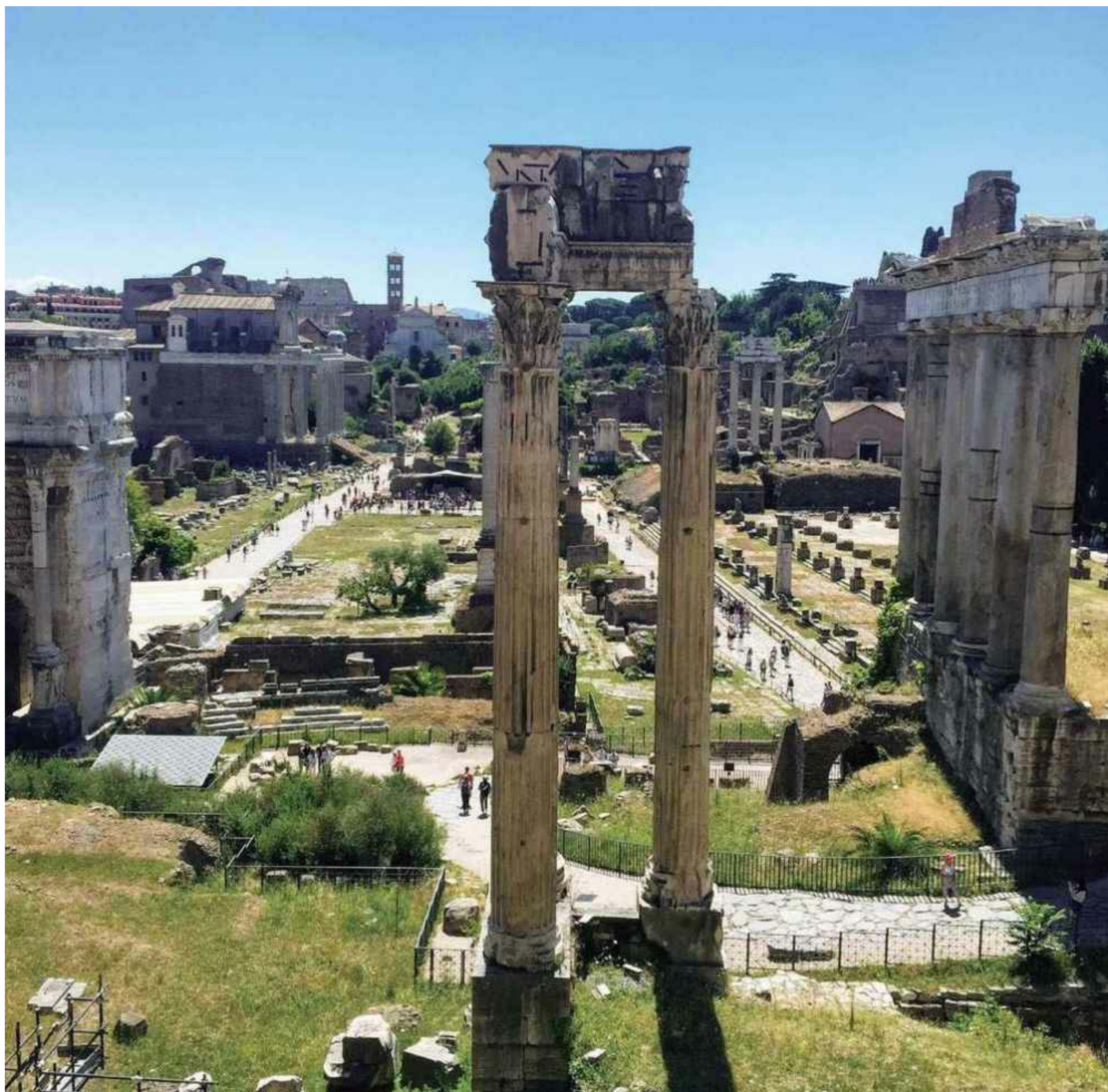


图6-17 意大利罗马的古罗马时代元老院遗迹，建于公元72—80年。罗马元老院是第四次开始时人类政治组织发生重大转变的证据，和众多角斗士最终难逃一死一样，这成为不断增长的不平等的强有力证据。（Rachel Lau McDonald摄）

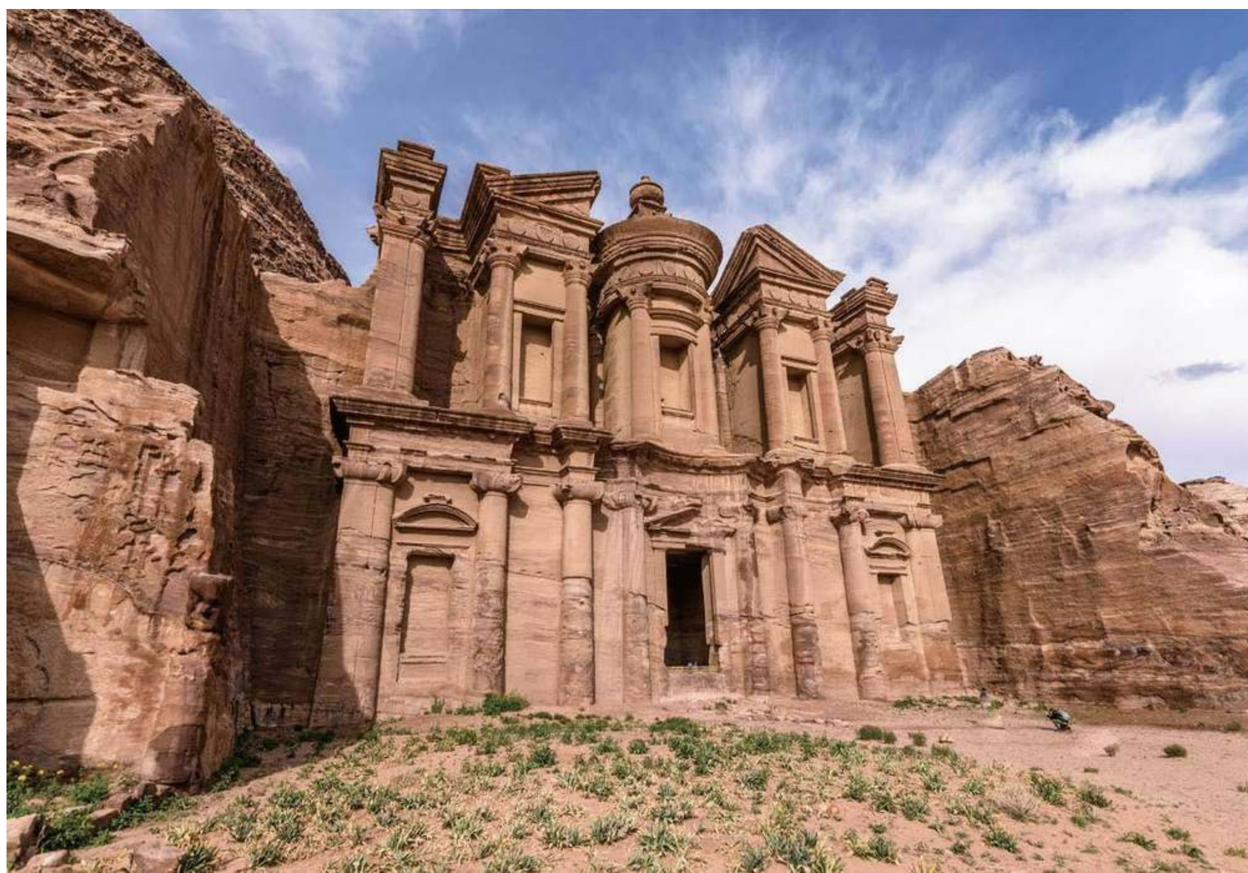


图6-18 约旦佩特拉岩面开凿的罗马建筑卡兹尼神庙。罗马人遗留下众多帝国主义证据，它们仅是第四次开始后兴盛一时的文化之一。（全景网供图）



图6-19 意大利罗马圆形大剧场。众多奴隶和角斗士为取悦观众而死于暴力，这成为第四次开始的不平等的证据。（全景网供图）



• • •

20世纪80年代早期，我还是密西根大学的研究生时，人类学博物馆会为师生们组织一场名为“丑物比赛”的年度活动。学生们在博物馆馆藏中寻找最离奇、最搞笑或者最丑陋的器物。某年入选的是一组被称为“斜沿碗”的陶器。此类陶器数以千计地发现于伊拉克南部乌鲁克时代遗址中，年代早到5700年前。它们都是批量生产的模制陶器，生产过程足以令亨利·福特艳羡不已。考古学家乔伊斯·马库斯（Joyce Marcus）和肯特·弗兰纳利（Kent Flannery）称之为泡沫塑料杯的史前版[22]。

有趣的是，它们有三种规格，分别为0.9升、0.65升和0.45升，或者说是整杯、2/3杯和半杯的关系。它们都是成比例关系的杯碗。我们不确定它们用来装盛何物（燕麦粥是个不错的猜测），但是它们可能是用来补偿某些人的某些东西的。某些人很有可能就是劳力，因为在乌鲁克

国家中，建造神庙、宫殿、市场和道路都需投入巨大的劳力。建造者们却不能使用它们。他们身无长物。他们无法享受宫廷工匠的成果，穿金戴银或者锦衣玉食。文明的肮脏的秘密就是，它建立在奴隶、契约奴仆和农民的脊背上。在国家社会里，我们第一次看到了贫穷。

不平等是如何起源的一直是个谜。如果能够回到人人都是狩猎—采集者的时代，你也许认为人人都是贫穷受害者。但是，如果世界上人人都和你一般，有些珠石，一个网兜就能装下所有细软财物，那么就无人贫穷。只有在人无我有时，在有人拥有奴役他人或者妇女的法权时，不平等才变得要紧起来。

居无定所的狩猎—采集者和众多小规模农业社会拥有被人类学家称为“平等”的社会秩序。这并不意味着人人平等。狩猎—采集者知晓，众生并不平等。有些人是更好的猎手；有些人则更擅长加工箭头或者编织篮筐；有些人是医者，熟知植物的药用功效。“平等”意味着“人人都可平等地接触关键性生活资源”：食物、水、伴侣、生活空间和获取它们的技术。唯一不确定的是个人才华和努力，这些差异带来的权力始终受到同伴压力的检视。

平等社会确保无人会自视高人一等，即使能力高超者也不敢做如此想。人们需要不断被提醒，因为我们时常都会自私，无法遏制。进化已经预设我们永远追求最佳。但是，与此同时，我们意识到，我们也需要他人。无论如何优秀，我们总需要帮助，我们可能不时被提醒（回想一下第4章提到的分享）。觅食者营地里，谁对谁做了什么，谁亏欠谁的，谁就是个怪胎的闲言碎语满天飞。进化已经设计我们关注这些小道消息，因为这涉及我们的根本利益。

流言蜚语以人们已将其内化为“自然”存在的文化价值为中心。当一个布须曼人肩负一头肥硕的羚羊返回营地时，即使他心知斩获颇丰，但仍会道歉说无力发现更好的猎物。他公开地自我批评，相当于说：“我知道收获不错。我知道我比别人贡献更大，但是我绝不食利自肥！”这

就是迁徙移动的狩猎—采集者的文化。这是那些拥有卓越才能的人也不能操控他人，不得限制他人获得基本生活所需的文化。事实上，这是那些拥有卓越才能的人可能意图施加掌控，但会自惭形秽的文化。

农业时代里，这种文化在松动，但是，农业本身不能导致变化——玉米或者小麦不会让人变成自私的牛皮客和小气的领头羊。相反，我想，定居的村落生活才是罪魁祸首。

• • •

我们可能想象，有个游荡的觅食者意外加入定居村落生活，享受广厦和美物。我们可以想象，狩猎—采集者可能迅速找到心仪之地，接近野生小麦种植地或者鲑鱼洄游点，定居下来。

但是，定居村落很少出现在史前狩猎—采集者中，即使有，也在各地史前文化序列的晚段。为什么要定居下来呢？正如我们在最后一章看到，只有在迁移成本高于收益时才会发生。这个事实推动了具有重要的社会价值的进程。

如果你不能迁徙，就需要扩展食谱，摄取低回报率食物。我们已经看到，这如何导致人类走向农业。摄取低回报率食物意味着投入更多的时间觅食，或者发现便宜劳力的来源（比如奴隶）。这意味着投入时间到收获技术，加工低回报率食物（诸如收割和脱谷技术），提升它们的回报率。很多人可能想象，迁徙游动的狩猎—采集者过着仅够活命，有上顿没下顿，食无隔夜之粮的日子。狩猎和采集固然不易，但是定居者们也没有躲过一劫；他们也得努力工作。

如果游动的觅食者通过迁徙躲避灾荒饥馑之年，定居村落怎么应付？如果所有心仪之地都被占据，万物凋零，你的首选可能是向境况稍佳的邻居求救。这就是北美西北海岸的情形。定居的狩猎—采集者极其依赖秋季的鲑鱼鱼汛，冬季的食物供给全部维系于此。大河能稳定提供

大量鲑鱼，小河鱼汛则小，而且年度波动更大。问题是，居住在小河流旁的人们不时需要居住在大河河口的村落的帮助，但反之则不然。

将食物供给匀给其他村落不可避免地降低了自己村落可得的食物量。但是，为什么还要这么做呢？为什么不说“何不食肉糜”呢？我宁愿相信这是人类天性中的善良天使使然，但是，真正的原因却是绝望的饥民可能做出决绝行动，比如揭竿而起，接济他们才能规避暴力。

如果你接纳他人，你可以控制他们的所得。没人迫使你均分（如果别无选择，丁点儿收获就能让他们感激涕零了）。但是，主人得解释这种不平等。他们可能指责客人浪费、懒惰或者愚笨（“谁会住在这样的小溪旁？”“为什么你们不加倍努力，储备粮食呢？”“你们不值得帮助，但是我们会以宽厚为怀，关照你们。”）。随着人口增殖，村内村外，此情此景随处可见。

我们在前一章中提到的西北海岸的夸富宴就是人们解释不平等关系的场合。散发食物和财物就是要羞辱来访者，提醒他们谁才是真正的强者。在西北海岸，村落头人在主持的夸富宴上建立声名，因为村落之中人人都知道他刚刚征服或者震慑了竞争对手。

启动了不平等关系的过程至今仍可见于世界各地。文化上，一个国家的精英需要向自我和别人“解释”为何他们应该占有更多。这就是人类学家所称的“意识形态”，解释不平等的信仰系统。它们纵容不同层面的暴力，从否定人们的基本权力到战争和奴役。为了维护有利于自身的社会秩序，精英需要认定自身比巴士底外、伦敦塔外、紫禁城外的“乌合之众”更加高贵，本性上更文明、更虔诚、更有智慧……更值得上天眷顾。考古学表明，随着国家扩张到极限，世界上任何社会都不能免于受人压迫，或者施压于人。有的人群被划分为奴隶，当婚姻用于缔结联盟时，女性就成为交易品。但是，种族歧视和性别歧视都不反映旧石器时代的我们的本质；它们是第四次开始之后才植入的意识形态[23]。它们

的现实是错误的，效果却是真实的。

在国家的意识形态里，宗教发挥了全新的作用。为不平等辩护的方式之一就是通过神谕道出统治者谋求王位的心声。谁能证明拉美西斯不是神的子嗣？或者，上帝不是通过教皇发声的？欧洲历史的大部分不是天主教徒焚烧新教徒，就是新教徒焚烧天主教徒。今天，各路激进主义宗教团体都尝试控制各国政府。这也是从第四次开始以来延续至今的。

端坐在鸟瞰历史之位上，你注视着这场跨越5000年的大戏徐徐开场。它时而高贵：书写、算术、天文、物理、金属加工、玻璃术、建筑、造船——打下至今仍在改善我们生活的技术基础。时而，它也悲凉：大屠杀、贫穷、奴隶制度、囚徒、债务和战争。国家兴亡，战争胜负，帝国扩张与收缩。人们在被人奴役和驱人为奴、富贵和贫穷、胜负之间切换。

• • •

在过去四章里，我们以四次开始为题勾勒世界历史的亮点。我们以后见之明看到人类在地球之上的漫漫长路里，物质记录的显著变迁——石器、艺术和葬礼、村落、栽培谷物、华丽的陵墓、城墙、神庙、宫殿等等——都指向人类在如何相处上同样显著的变化。就这样了吗？我们走到历史的尽头了？也许古道今风各不同，但你也许会问，今风是否万世不易？这是个有意思的问题。为了回答这个问题，你需要仔细观察国家起源以来的进展，并且提问，从考古学视角看，是否还有另一次重要转型呢？

---

[1] Fagan（1975）.

[2] 看完罗塞塔石碑，可向右转去看拉美西斯二世巨大的黑色花岗岩雕像，这是1815年乔瓦尼·巴蒂斯塔·贝尔佐尼（Giovanni Battista Belzoni）为英国政府劫掠得来的，也是雪莱诗歌《奥兹曼迪亚斯》（Ozymandias）的灵感来源。向左看，你会发现我在大英博物馆的最爱——狮首女神赛克迈特（Sekhmet）真人大小的黑色花岗岩雕像。

[3] Roscoe（2009）.

[4] Lehner（1997）.斯尼夫鲁的红塔的外部角不足44°，显然是从折角金字塔中汲取教训后得到的数值。胡夫金字塔的外部角小于52°，这可能是安全的石质金字塔结构所允许的最大角度。

[5] 你也许听说过，印加人在没有泥灰的情况下，可以将巨大的石块紧密地码砌起来，你甚至无法将刀刃插入缝隙之中。我特地带着折叠刀去参观马丘比丘，证明这个说法是真实的。

[6] 冶金术出现在世界其他地方的时间不同。比如，亚洲缺乏“红铜时代”，青铜工具于公元前2000年出现于中国，直到公元前1250年，才传播到东南亚和日本。铁质工具于公元前500年出现在中国和东南亚的大部分地区。新大陆基本缺乏金属加工，唯一的例外是南美高地有若干红铜工具和装饰（并非熔铸，而是由红铜原料冷作加工），以及金银熔铸。直到公元600年，以红铜和黄金为主的金属才出现于墨西哥部分地区，但是出现在中美洲的时间略早。

[7] 告诉好奇的读者，按照顺序，继承人依次为：她的儿子查尔斯王子；查尔斯王子的长子威廉王子；威廉王子的儿子乔治王子；威廉王子的女儿夏洛特公主；威廉王子的弟弟亨利王子。王室忠粉可以告诉你随后依次的40余位继承人。

[8] Briggs（1970）.

[9] Fry（2007）.

[10] Ames and Maschner（1999）.

[11] Kelly（2013a，2013b）.人口压力通过特定族群的人口密度与该族群的环境生产力的关系予以衡量。

[12] 这些塌陷通常见于左侧，因为大部分人是右利手，在短兵相接时直击对方头部会导致头颅左侧有更多的凹坑和塌陷。

[13] Wendorf（1968）.极端暴力的一个全新案例出自公元前8000年肯尼亚的纳塔如克（Nataruk）遗址；参见Mirazon Lahr et al（2016）。

[14] Haas and Piscitelli（2013）.

[15] Ferguson（2013）.

[16] 参考Allen and Jones（2014）。

[17] 布须曼人引语出自Lee（1979：246）；夸夸族人引语出自Codere（1950：120）。

[18] 我记得早在20世纪70年代这些档案就得到运用。当时的档案由数以万计的15厘米宽10厘米高的卡片构成，分别装在数十个档案柜中。如果你希望了解不同文化的婚姻习俗，你可以走到相应的档案柜，拉出“婚姻”栏目下的所有卡片，足以写出好几篇论文。每张卡片上都是出自民族志，描述该文化的婚姻实践的若干侧面的一段话（有时会长达数页）。如果你对婚姻和生计方式的关系感兴趣，你可以拉出所有与食物有关的卡片，编辑独特的资料表，寻找模式和关联。我曾经花了很长时间，在图书馆研究成千上万的卡片。我非常高兴地报告，现在这些资料已经上线，更便于使用。

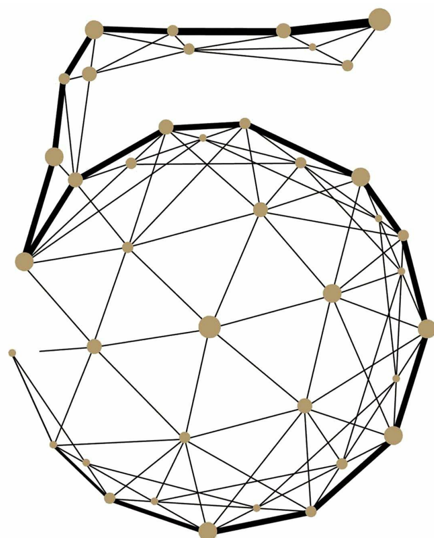
[19] Ember and Ember（1992）; Ember, Adem and Skoggard（2013）.

[20] Keith（2004）描述了美国穷人如何参加第一次世界大战。

[21] Atran（2010）.

[22] Flannery and Marcus（2012）.

[23] 人类学家发现，社会不平等和性别不平等是密切相关的。随着阶级之间经济不平等变得越来越大，男女之间的不平等程度也会增加。



第7章
世无永恒：第五次开始

温故而知新，可以为师矣。

——孔子

就是那些凝视黝黯夜空的狒狒！

人类学家认为，人类所做的一切，比如恍惚出神之际与森林之中的精灵私语，与被掘出的祖先遗骸共舞，戴着像楔形奶酪一样的帽子在足球赛场上狂野呼啸，都无新鲜可言。但是，私下里，人类学家会承认，我们不时会遭遇让我们暂时忘却自己的职业，摇头喃喃“怪哉”的事情。对我而言，这就是狒狒。

我不是指奔跑在炽热的非洲阳光之下，毛发飘飘的狒狒。不，我指的是尼罗河岸边，图纳艾尔戈贝尔（Tuna el-Gebel）地下坟茔中冰冷的、早已逝去的狒狒。

在图纳艾尔戈贝尔佩托西里斯（Petosiris）的墓葬之下，是奉献给与月亮、文字、法术和知识相关的托特神的地下迷宫。走在幽暗的巷道里，你发现墙面上满布小龛，很多放着小型木棺。你高举火把，沿着一条小道走下去，火光扫过成千上万具木棺。有的被打开，托特神的象征——长腿长喙的朱鹭的木乃伊散落出来。你知道埃及人将逝者制成木乃伊，但你知道他们也将甲虫、猫、鱼、鳄鱼、朱鹭和牛制成木乃伊吗？他们甚至制作了大象木乃伊。

最终，你走到另一条巷道前。巷道尽头有个石基座，端坐着一只双手自然垂放在大腿上的狒狒塑像。随着越走越近，你注意到墙面上的精美小龛。除开一例，所有小龛都在墙面上。这个小龛里放置了一具狒狒木乃伊，重重包裹，蹲踞在基座上。你猜想，墙面上每个小龛背后都默默地蹲着一只狒狒，永恒地凝视着无尽的夜空。“奇怪”，你低声自语，“他们在想什么？”

当然，古埃及人一点儿也不奇怪。他们只是难以想象。然而，对于考古学家而言，想象他者的世界正是他们的拿手好戏。

想象一下，15 000年前的一个夜晚，你和一个旧石器时代猎人围坐在篝火旁取暖。你指着月亮，告诉你的伙伴，有一天，人类会乘着用液氢燃料推动的金属火箭到那儿去，因为一个民主国家获选总统承诺这个梦想一定能实现。他透过篝火，望着你，问，“什么是金属？”他不仅不能想象技术，也不能理解选举、民主、总统和国家。这令我思考，什么是我们不能想象的未来。

• • •

在过去四章中，我们看到人类不断地发生脱胎换骨之变。栖居在树端的灵长类动物并无意于成为直立行走、使用工具、狩猎的古人类。这些古人类也从没想过成为使用符号、讲述故事、呼唤灵魂的人类。狩猎—采集者没有立意成为农民，农民也没有打算成为帝国一员。通观历史，我们只是竭尽全力，做最好的自己：最佳树居灵长类动物、最好的使用工具的古人类、最好的狩猎—采集者、最好的农业村落的首领。但是，这却带领我们走上另一条路。

现在，同样的事情会再度发生吗？为了成为最好的工业社会、最好的资本主义社会、防御最佳的社会，我们会变成截然不同的样子吗？

厕身其中，我们可能难以意识到新的开始。新石器时代的村民不会在一天早晨醒来，说：“嘿，我们现在都是农民啦！”但是，考古学上，我们的确有标志着一去不返的变化的记录。我们知道，过去的开始都伴随着我们对地球的显著改造，比如，石器、洞穴艺术、栽培作物和庙宇群。因此，让我们设想，一万年以后的考古学家如何看待今天；让我们以对待史前史的方式对待今天。

这样，我猜想未来的考古学家可能会提出另一个开始，始于公元

1500年——欧洲殖民运动、工业革命、资本主义和全球化的开始。过去的500年波澜起伏，但是，我们得依照考古学家的方式，放宽自己的视野。我们将寻找物质记录上的变迁，显著得如同考古学家将编篮者文化和普韦布洛一期区分开来（第2章已经提及两者）一般。因此，我想，万年之后的同行会注意到人类物质记录的几处新迹象。

• • •

这些考古学家可能首先注意到海洋，人类以沉船的形式出现。通过测年，他们可能在地中海海底和中国沿海发现一些早期沉船。但是，其余数以万计的都是1500年之后的：有的西班牙大型帆船装载了白银；捕鲸船（就像1871年阿拉斯加海岸边消失的33艘船一样）；和现代船舶，如沙克顿的“坚韧号”“俾斯麦号”“卢西塔尼亚号”“亚利桑那号”一样。很多沉船会在远离岸边的深海里发现，比如“泰坦尼克号”。未来的考古学家会将这些沉船视为世界历史的全新物质记录。

考古学家也会仰望天空。天空之中，人工制品的年代不早于20世纪晚期。考古学家可能发现绕地飞行的器物。NASA（美国宇航局）保留了它们的记录：太空之中有21 000件物体直径大于10厘米，500 000件物体直径在1～10厘米，还有超过100万亿件微小物体，就像油漆斑点一样。即使这些物质在大气层中自燃，考古学家还能在月球上发现物件，包括苏联的“探月者2号”飞船、美国的月球工作站、月球车和电子设备。他们无疑会面对旗帜、相机、航天服碎片、锤子、钳子、大便、小便和呕吐物袋子抓耳挠腮，也会对表带、领带别针、《圣经》、雄鹰羽毛、标枪、两元纸币、高尔夫球和7.5厘米高的小塑像百思不得其解。在火星上，甚至在彗星上也有人类遗物。

贸易也能揭示物质交换。尽管早在1500年之前数千年，考古学家就可以找到大陆内部贸易的证据，1500年之后的证据将指向跨大陆的商品流动。西班牙产品出现在西南普韦布洛、安第斯、菲律宾和关岛；亚洲产品出现在北美、非洲和欧洲。考古学家将发现交通技术的遗存（飞

机、火车和船舶），以及支持性技术的遗存（码头和机场）。他们会认为，这些有助于更经济地将大陆联系起来；事实上，他们会发现大陆被线缆扭结在一起[1]。

观察人类头骨资料，考古学家会发现，当他们检查1500年后墓葬遗存时，一度整齐的人类基因的地理排序（譬如以肤色排序）已经瓦解。深肤色人群适应热带生活，他们皮肤中的高黑色素保护皮肤免受日光伤害。但是，1500年之后，此类族群的骨骼遗存广泛地发现于从阿根廷的乌斯怀亚（Ushuaia）到挪威的特罗姆瑟（Tromsö），这是自从世界在10 000年前被狩猎—采集者占据以来，人类迁移达到前所未有的高度的证据。

通过分析人类骨骼中的同位素成分，考古学家会发现，公元1500年之后同样存在着地理分区的崩塌。食如其人。1500年之前，人人都吃本地食物，因此人骨包含了具有本地环境特征的碳、氮和锶同位素（这些资料帮助我们确认了奥茨冰人的家乡）。但是，自从有了进口食物，很多人日常摄入来自全球各地的产品。就在我在怀俄明写作的早晨，我吃了来自厄瓜多尔的香蕉、用苏格兰燕麦做成的燕麦卷、用放养在纽约上州的奶牛产出的牛奶制成的酸奶，佐以出自马达加斯加的香草和出自哥伦比亚的咖啡。我的骨骼的同位素分析将显示出全球，而非怀俄明一地的特征。

考古学家会发现全球战争的证据。西班牙战舰不仅见于西班牙海岸，也见于加勒比海、南美海岸线、关岛附近和菲律宾。同样，诺曼底海岸边发现的“二战”遗物也可能见于硫磺岛附近的太平洋珊瑚礁岛以及菲律宾。未来的考古学家会发现1945年之后生长的生物含有偏高的C^{14}成分，他们可能准确地证明这是地面核试验的结果。

最重要的，未来的考古学家会看到人类足迹在1500年之后显著增加。1850年，丹佛还只是仅有数百居民的小镇，牧场一直延伸到落基山

脉。短短150年后，考虑下本书覆盖的时间跨度，丹佛已经成为拥有65万人口的城市，丹佛所属的弗兰特山区跨度就达213千米，从柯林斯堡（Fort Collins）到科罗拉多泉（Colorado Springs），总人口达到450万。

未来的考古学家可能断言，2007年是人类历史上第一次多数人口居住在城市而非农村。当今最为显著的物质特征之一是地球上的28个超级城市，每个都容纳了超过1 000万人口（最大的是东京，拥有3 800万居民）。

事实上，地质学家在争论，是否应该采用新标签标志我们的时代——“人类世”[2]。在世界历史上，这是人类的影响首次成为地球的主要特征。作为证据，考古学家会发现地球上利用的能量总量的显著增长——水电站遗迹、太阳能电池阵、风力涡轮和发电厂。他们会发现获取能源的矿藏：巨型露天深坑，被削平的山峰和深埋的地下矿藏。这些都是公元1500年之前未尝有的。在考古学年表上，随着英国第一个煤矿的开采，所有的特征迸发出来。

考古学家同样发现1500年之后反映人口增殖的巨型建筑。他们可能注意到公元前2500年，世界最高建筑是埃及胡夫金字塔，高达480英尺（146米）。直到1888年，华盛顿矗立起高达555英尺（169米）的华盛顿纪念碑时，这个保持了长达4 000年的纪录才被打破。从那以后，在考古学年表意义上，高大建筑几乎一夜之间拔地而起，从1063英尺（324米）高的埃菲尔铁塔（1889年）到2717英尺（828米）高的迪拜哈里发塔（2009年）。

他们也关注垃圾。满坑满谷，到处都是。他们会注意到，早在纽约市准备在斯塔腾岛（Staten）的垃圾填埋场填埋世界贸易中心残骸之前，这里已经是世界上最大的建筑。考古学家还会在阿拉斯加海岸边发现成吨的垃圾，推测洋流将垃圾从亚洲携带到阿拉斯加。他们可能发

现，在北大西洋上漂浮着一块比美国得克萨斯州还大的垃圾岛；如果没有，他们可能在海洋中发现高密度的塑料微粒。一层塑料购物袋可能标志了考古遗址中人类世的边界，就像铱地质探针记录了6 600万年前导致恐龙灭绝和开启哺乳动物时代的陨石撞击一样。

树木年轮和其他资料来源将记录大气中二氧化碳含量在21世纪的攀升，达到80万年以来的峰值，而珊瑚将记录海洋酸度的提升。考古学家会在树木年轮和冰川冰核上发现全球气温的抬升，他们将化石燃料能源发电厂、内燃机和驯养动物联系起来。在后见之明的帮助下，他们将发现人类行为和气候变迁之间的牢固关联。在人类长达600万年的历史中，他们无法发现人类引起环境变迁的更早的证据。[3]

未来的考古学家也可以计算公元1500年之后，物质文化的变化显著加速。比如，想一下，公元前25500—前25000年的旧石器时代狩猎—采集者的生活会发生多少变化？——相对而言，没有。但是想想公元1500年和今天的差异。事实上，考虑下20世纪初期和21世纪初期。

当我的父亲于1925年出生于罗德岛的波塔基特（Pawtucket）时，最酷的技术是发明于1913年的打火机。当他两岁时，出现了电视和有声电影。三岁时有了青霉素。他的父亲驾驶双翼飞机在波塔基特和波士顿间传递邮件。我父亲童年时代的冰箱真的靠冰制冷，冰是用马或者车拉到家里的。他记得手摇曲柄的A型飞机。但是，他坐过协和式飞机，看到了人类在月球行走。

我父亲出生之际，尚无计算机，真空管（1910年）当时还是最新科技，后来才被我的时代的最酷的科技——晶体管（1947年）替代。晶体管又被芯片替代[4]。在研究生阶段，我用打孔卡写电脑程序，我一度认为打字机就是我需要的技术的全部了。我记得网络、手机、苹果和“云”出现之前的生活——我还没那么老！我们理所当然地认为技术每6个月更新，然而这样快速的变化只是当下这个时代的特征。

考古学家将关注人类遗留在地球上的印记中的所有变化，他们知晓自己正在审视一个剧变的时代，是继技术、文化、农业和国家开始之后的另一个伟大转型的时代，一个全新的开始。

• • •

在过去的几章里，我们看到各种进程如何造成人类社会的显著变化。我们看到在朝向既定目标的路上，人类如何不可避免地走到截然不同的终点。我们认为人口增殖是这个进程的最主要的推动力。

未来的考古学家会追寻人口增长的证据。他们会发现，到1850年，人类历史上第一次实现人口过10亿。他们也会发现，在19世纪中期，受益于医疗、公共卫生和农业产业化等降低死亡率的因素的进步，人口增长率上扬[5]。生育率却没有下降，数量众多开始起效。19世纪之前，世界人口每1 700年翻一番；1850年之后，不到50年就翻一番。

从1965年开始，发达国家的人口增长变缓[6]，但是直至世纪之末，全球人口依然保持增长态势。联合国估算，到2070年，可能还在今天的年轻人的有生之年里，全球人口将达到103亿。但是到2100年之后，随着更多国家步入发达国家，出生率下降后，全球人口将有所衰减。[7]

纵观世界史，我们发现，人口增殖并没有刺激资源竞争。600万年前，因为在散布的森林里有太多的树栖动物竞争者，某些猿类从枝头跳下地面，依靠双腿跨越稀树大草原，冒险的古人类成功了，有的人属成员扩散到非洲之外。已经拥有文化的群体成员可以创造合作联盟，帮助他们度过干旱和其他时艰，因此人口继续增长。有的离开非洲，战胜了诸如尼安德特人等其他早期人类。成功的代价是生存空间的竞争，最终导致农业的生成。垦殖将人口绑缚在土地上，有的人发现为了生存，他们需要控制其他人的资源和劳力；为了成为更聪慧的文化产物，他们提出意识形态，为武力控制世界和征服邻居辩护。

我们知道，人口增殖在过去的开始中起到重要作用，在21世纪，人口还将继续增长下去，这样就得到合乎逻辑的结论：我们将目睹人类组织上的另一场剧变。过去500年的物质证据是即将来临的变化的另一个信号。这就是第五次开始，我们所知晓的世界的尾声。但是，不用担心，因为我们曾经经历过。

• • •

第五次开始将带来什么？有句丹麦谚语：“别预测，尤其别预测未来。”[8]这真是金玉良言，因为未来学家常常犯错。事实上，计算机科学家艾伦·凯（Alan Kay）曾经提出，“预测未来的最佳之道是创造未来”[9]。因此，我不会断言什么将会发生，但是，在广袤的人类历史的基础之上，我将描述潮流，同时指出应该的走向。

大多数人以技术界定未来：自动驾驶汽车、私人无人机、器官移植技术等，谁知道呢？也许我们会通过DNA识别的财务账号购物［就像戴维·波尔（David Poyer）在小说《继父银行》（*Stepfather Bank*）中描述的一样］，或者像未来学家雷·科兹威尔（Ray Kurzweil）预测的那样，通过在血流里注入纳米机器人治疗疾病[10]。我想，与人类神经系统匹配的假体植入可能是项创举，我真的希望有个设备，能直接将信息下载到我的大脑之中（如电影《黑客帝国》）。有人期待人机合一的异形（就像电影《星际迷航》中令人不安的博格人一样）。

毫无疑问，技术将融入我们未来的生活，但是，作为考古学家，我更关心人类组织，关心人们如何相处上的变迁。真正的挑战并非来自新技术，而是组织我们自己的新方式。我们可以讨论很多事情，但是我将集中讨论一个众人提出的问题：我们会有一个世界政府吗？

通常，对世界政府的讨论常常引发可怕的联想——黑色直升机和大脑警察，雷·布雷德伯里（Ray Bradbury）的《451°F》、乔治·奥威尔的

《1984》或者菲利普·K.迪克（Philip K. Dick）的《少数派报告》（*Minority Report*）[11]。这些场景准确吗？对于民族国家的成员而言，世界政府是否难以想象？就像金属或者空间旅行对于旧石器时代的猎人一样？

有些社会科学家已经预测，我们可能会有世界政府。他们研究了不同时代世界最大的政治体的规模才得出结论。在苏联解体之前，世界似乎呈现出稳定的趋势：最大的政治体——国家——的规模在逐步增加。沿着这个轨迹，研究者们预测，数百年或者数千年之后将会出现单一的世界政治体[12]。

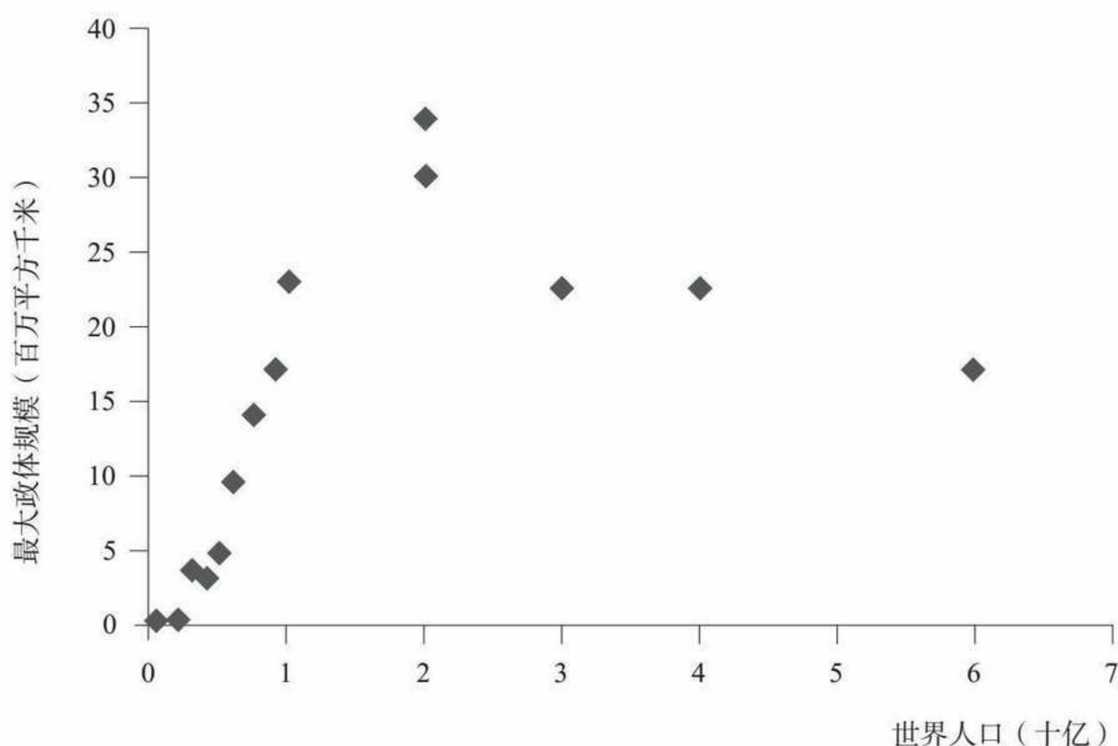


图7-1 过去3000年人口增长和最大单一政治体规模之间的关系。世界人口达到20亿之后出现的衰减是苏联和其他国家分裂的结果。Y轴数据出自Carneiro 2004, Peregrine, Ember and Ember 2004, Taagepera 1978

但是，时间不会引起广泛变迁。正如我们在之前数章中所见，变化与技术、气候、环境，特别是人口有关。地球上的人口正在急速增长。

图7-1表明过去3 000年以来，世界上最大政治体的规模和世界人口规模估算之间的关系（在此之前我们知之甚少，但我们知晓，早期政治体规模很小）。单一世界政治体可能控制1.33亿平方千米（除开格陵兰和南极洲的所有陆地）。如果我们分析世界人口不足30亿时的数据，我们就会得到一个令人惊讶的结论：当世界人口达到76亿，或者按照当前的人口增长速度，到2020年时，我们有望将人类联合起来形成单一国家。[13]换言之，就是现在！

但是，使用简单的经验模式预测未来是轻率的，数据将会解释：在最近的人口增殖中，最大政治体的规模却有所下降。20世纪后半叶，随着殖民力量丧失对属地的控制、苏联的解体以及若干国家的分裂（比如苏丹、南斯拉夫和捷克斯洛伐克），国家数量在稳定增长。基于独立国家在长时段意义上的增长，我们可能预测，当前的196个国家到21世纪末会变成超过300个国家。难道最近数十年颠覆了过去3000年的潮流？抑或它们只是历史长河里一朵小小的浪花？

对世界史前史的研究赋予我们辨识暗流涌动的进程的机会。这是试图维持现有适应但又蕴含转型变化的种子的进程。三项进程分别回应了20世纪相互冲突的不同潮流，都指向世界政府的未来：资本主义对廉价劳动力的追求、军备竞赛和人类文化的全球化。

• • •

资本主义是确保生存的进化主义热望的自然产物。人们通过控制生活必需用品确保生存，在资本主义体系中，这意味着利润最大化。劳动力是生产者的最大成本，资本家通过降低劳动成本获得最大收益。



图7-2 2013年，科学家正在美国国家冰川公园从冰盖中提取冰核。采集的证据有助于重建历史

气候，为20世纪全球变暖警报提供证据。（Robert Kelly摄）

降低劳动成本的方式之一就是技术。煤炭和蒸汽机推动的工业革命是技术大跃进，通过以更为便宜的机器取代工人而实现收益增加，导致工业革命所向披靡。比如，詹姆斯·瓦特的蒸汽发动机为纺织工厂提供了动力，通过取代工人而大幅提升了生产力。[14]资本主义以机械化进程和流水线起步，制造业机器人不过是这个潮流的最新一环。

请不要误读我。我曾经短暂地在大学的报纸生产线上工作，一点儿都不想回到那种枯燥、重复、令人腰酸背疼的工作了！但是，取代劳工的负面影响是：卑微的劳工获取“自由”的代价是他们不得不另觅工作。被资本主义工业踢出大门的人们就像被从树上推落地面的猿猴一样。比如，在英国，公元1500—1800年，农业人口从总人口的75%骤降到35%[15]。征募更多的人服务于国家（比如作为常备军队成员）的需求也要求提升农业效率，进一步释放劳动力。多年以来，发达国家直接投入粮食生产的劳动力比率一直控制在个位数。

过去，释放劳动力的技术进步重置经济带来阵痛之后，技术进步将开辟全新的就业领域。不过，也有经济学家担心，这个趋势可能不会延续下去。2015年，美国劳动力中成年比例达到了1978年以来的新低，很多人只得到薪水微薄的兼职工作[16]。我们尚不清楚，20世纪后期从以制造业为主导转型到以服务业为主导，是否能产生充足的就业机会。



图7-3 2016年，作者站立于挪威冰川之前。冰川的显著退却成为当下亟须国家间合作的环境变迁的证据。（Robert Kelly摄）

资本主义还用更邪恶的方式，包括使用奴隶、童工和契约奴役降低劳动力成本。美国南部为纺织工厂提供棉花，其经济就依赖于奴隶贸易。直到19世纪中期，童工一直是英国纺织和煤炭工业的主要劳动力。在美国，20世纪早期，拖欠商店货款的煤矿工人常遭被捕，罢工会导致激烈冲突，正如1914年科罗拉多的拉德洛一样。

劳工保护法案和工会最终赶上，提升了劳动力成本。作为回应，制造业工作被输出到劳动力更为低廉的海外。在美国，这出现于第二次世界大战之后，电子工业劳务外包给日本和其他地方[17]。现在，互联网甚至让非制造业劳动也输出到海外。美国和欧洲的公司将账簿发给印度的会计师，世界众多呼叫中心也位于印度[18]。

尽管竭尽全力降低劳动力成本，资本主义仍然缓慢但不可避免地提升了生活标准。第二次世界大战之后，中产阶级在日本、新加坡、韩国，以及现在的印度和中国迅速扩大。随着生活标准的提升，劳动力成本也水涨船高。这样，公司只能通过向更廉价的劳动力市场转移实现利润最大化。只要还有备选的廉价劳动力储备，资本主义就能运转下去。但是，世界是有限的，这个进程终有结束的一天；廉价劳动力将会最终消失。亚洲局部和非洲大部还是尚未触及的处女地，但是在未来10年，将会迅速改变。事实上，非洲已经看到（主要来自中国的）资本蜂拥而至。[19]

也许，资本主义会转入不容易迁移的产业，比如旅游业或者服务业（育儿、护理、健康），以及通过纠错实现盈利的产业（循环、垃圾再生、安装家用可再生能源和环境重建）。但是，更大的问题是，如果世界不再有廉价劳动力，资本主义将会怎样？

• • •

军备竞赛并不是冷战的产物，早在5 000年前就出现在国家社会里了。你的敌人制造了一支矛，你就得做出一面盾；他们制造弯弓，你就得建造城堡；他们有投石机，你就得有火炮；他们有了机枪，你就得有坦克和毒气；他们建造潜艇和远程导弹，你就得有核武器了。

这样的水涨船高导致开支螺旋上升。弓箭便宜，城堡就贵了。以今天的价格计算，1944年制造的一架P-51野马战斗机的费用折合67.5万美元。这是可承担的技术[20]。但是最新款的F-35战斗机每架耗资1.35亿美元。每架B-2隐形轰炸机耗资超过8亿美元。这是消耗不起的技术，事实上，你都不敢使用。即使在军备缩减的情况下，美国维持核能力的费用每年仍超过200亿美元。伊拉克和阿富汗的战争的开支接近2万亿美元[21]。武器装备和战争的开支还在上升，过去5年来一直如此。这些昂贵的毁灭性装备常常还没投入使用就已经过时。我住在美国国家洲际导

弹发射场大约80千米之外——这些发射架现在已停止使用、被拆除并填埋水泥，这里还从未发射出哪怕一枚导弹呢！[22]

这些昂贵的技术震慑了侵略者，但是詹姆斯·法罗斯（James Fallows）指出，“技术是我们的军队的主要优势……后‘9·11’时代的‘长期战争’的故事就是在简易武器、宗教宿怨和新仇旧恨等等陈旧而肮脏的现实面前，美国的高科技优势造就的短暂胜利不断瓦解”[23]。我并不是鼓吹，而只是好奇，为什么我们不充分使用全部军事威力呢？为什么我们没有把伊拉克“炸回到石器时代”？为什么我们不在阿富汗使用核武器？

我们没这么做，原因有二。首先，这将留下一个昂贵的烂摊子等待清理。其次，我们不这么做是因为西方世界的显著的文化转型。西方世界希望生活在和平之中，不再继续接受任何意外伤亡，比如为1944年诺曼底登陆日胜利所付出的代价。我们也不接受连带伤害，比如阿富汗的婚礼上或者医院里的意外轰炸。现代国家不能地毯式轰炸平民（如我们在德累斯顿、东京和越南所见），更不要说冒内政外交之大不韪，悍然使用核武器。已故的约翰·基根（John Keegan）在《战争史》（*A History of Warfare*）中如此写道：

> 祈望能不再将其誉为可取的、有效的、更不用说理性的协调异议的方式。这不仅仅是理想主义。长期以来，人类有能力协调宏大事业的收支。在大多数时间里，我们拥有人性行为的记录，清晰可见人类能够判断战争收益大于支出，或者当预设的平衡遭遇冲击时，知道如何调整。现在，计算工作走向相反方向。支出明显超出了收益。[24]

现代战争机器就是耗费高昂：不能实际使用的技术、战后重建和生命代价。对他者遭遇的战争苦难的同情同理之心也代价惨重。这个潮流

也许起始于越南战争——电视屏幕上出现的首例战争，时至今日，战争中的种种人间惨状仍然直观而一览无余地呈现在眼前。西方社会的生活理想（和平而繁荣）和现实（既不和平也不繁荣）之间存在着文化断裂。旧石器时代的艺术家通过绘制洞穴壁画解决类似困扰。

战争的技术带来重要的卢比孔河问题[25]。我们希望坏人能被绳之以法，但是我们并不希望医院遭到轰炸。西方世界实际已被绑缚在一起：它无法在不破坏自身的文化期盼的情况下动用武力。战争不再有效。

寰球依旧危险。2014年吞并克里米亚后，俄罗斯总统普京表明，核武器仍然足以威慑周边邻国。普京在电视上恫吓全世界时，无人敢冒险挑战核力量，因为即使核力量最终瓦解，率先遭遇毁灭的可能就是纽约、巴黎、北京或者伦敦。另一方面，恐怖分子也表明，他们可以通过“走私”，通过劫持民用飞机撞向大楼，通过使用社交媒体鼓噪不满分子的反对等手段，颠覆军事力量。恐怖分子肆无忌惮，因为他们知晓西方世界面对的文化难题。

如果5 000年前军备竞赛刚刚开始之际，我们站在伊拉克南部的乌鲁克平原上，也许已经预见到未来的一切。我们的技术性才智使军备竞赛不可避免地走到尽头，战争不能如同期许的那样解决问题。冲突仍未消弭。替代战争的问题解决之道又是什么？

• • •

这引导我们走向第三个进程：全球化的作用。2014年，苏格兰公投是否脱离英国；2016年，英国公投脱离欧盟。库尔德人希望从伊拉克中分离出来，建立自己的国家。佛兰德希望脱离比利时，有的威尼斯人也希望退出意大利，布列塔尼不满分子要离开法国，巴斯克和加泰罗尼西亚要离开西班牙，魁北克人要脱离加拿大，俄罗斯分离主义者伺机分裂乌克兰。“伊斯兰国”希望在叙利亚和伊拉克建立自己的中世纪天堂。菲

律宾的摩洛人希望自治。外交家们将巴勒斯坦的两国方案看成巴以冲突的唯一解决之道。得克萨斯州也不是唯一扬言退出美国的州。[26]

自治喧嚣是可以预见的对全球化的反应。回想一下，文化包含了对世界的象征性建构，对万事万物理当怎样的理解。是对是错无关紧要：文化让我们感知世界。夺人文化，就是夺人根基。如果你旅行海外，经历过文化震撼，你就会明白我的意思。你隐约感到，有些事情不对劲儿；文化震撼可能导致体质症状和精神压抑。

资本主义带来的全球通信和贸易技术将西方文化传播到世界上每个人的生活之中。很多人，像尼日利亚的博科圣地成员，会将其他文化的出现视为威胁。害怕外来文化的人们会抓住特定的差异（比如妇女的受教育权益），但在他人看来，这不过表明世界观的差异惹人烦恼。宗教常常成为暴力反抗的话语，但并不是暴力的真正缘由。[27]今天我们指责伊斯兰激进主义者，但是，不久之前（按照考古学家的时间尺度），天主教徒和新教徒在欧洲也大打出手。

不是只有穆斯林才恐惧“旧时光”的丧失。我们的文化对感知自身和指导日常生活都非常重要。不幸的是，这意味着任何对自身文化的批评听起来都像是鞭笞和挑战。你一定听过，“华盛顿的官僚们正在侵害我们的生活方式，他们不理解我们的价值观”。这可能指私人财产、色狼、枪支、堕胎、煤炭、同性婚姻、伐木或者液压破碎法等，但是文化价值有别是不争的事实，这构成愤怒的理由，因为文化就是我们的身份的主要部分。指责他人的文化错了，可能会招致暴力报复，因为他们就是通过文化使世界有意义的。这是全球经济系统造成他者文化信息快速而广泛地渗透的可预见结果。

在《圣战vs麦当劳世界》（*Jihad versus Mcworld*）中，本杰明·巴伯（Benjamin Barber）描述了这种情况[28]。这是“传统”文化和西方主导的“跨国”文化之争。这是宗教、国家和种族狂热的宣言。比如，随着印

度成为世界经济的主要力量，对西方文化更为开放，民族主义在印度也冉冉上升。运动分子伺机割离祖国及据称已经攻陷它的“罪恶影响”，回到更早的“理想”世界。伊斯兰激进主义者希望回到哈里发帝国，茶党希望回到立国之初[29]。正如第1章所描述的，我们身处在众多复兴运动之中。[30]

无论怎样，包括政治碎片化的洄流都是全球化的必然产物。因此，我们面对的挑战是：我们怎样才能在经济上、立法上和结构上使世界人民融为一体，但又不失公平，不强迫改变他们的文化呢？



图7-4 挪威奥斯陆诺贝尔和平中心，诺贝尔和平奖之家。根据艾尔弗雷德·诺贝尔的遗嘱，“颁发给为促进国家间友爱，废止或者减少常备军力，维护和推动和平进步做出最大贡献者”，自1901年开始颁发国际和平奖。这一奖项也是第五次开始时，国家间合作日趋重要、国际化公民和消弭武力的证据。（全景网供图）

隧道尽头的灯光能否不是呼啸而来的火车？当然。在过去四次开始

中，人类都创造了合作新阶段：对偶制、分享、联盟和贸易。这次开始也没区别。战争日益失效，资本主义丧失了活力，全球化带来文化冲突，但是20世纪也目睹了人类历史上最大规模的合作。在此，我指超越民族国家的实体，类似于人类学家称为的“共同体”（来自拉丁文dodalitat，意指“同志”）。如果我需要撰写一篇20世纪发生了什么的文章（记起第2章中的500字作业了？），这将成为我的重点[31]。

在人类学中，共同体是超越竞争性亲属组织，比如家族或者氏族的社会组织。它们包括年龄等级（同龄男女儿童群体）或者宗教组织，比如美国西南部印第安人的宗教性基瓦组织。从人类学的观点看，它们具有降低亲属群体之间产生分裂、创造联结纽带的功能。它们是同济会和扶轮社、兄弟会，甚至保龄球协会。组织成员可能相互竞争，但是共同体降低了竞争的潜在伤害。

过去一个世纪，全球共同体类型实体包括国联、联合国、欧洲议会、欧盟、北大西洋公约组织、世贸组织、国际法庭、国际货币基金、G-8（八国集团）、非政府组织，甚至全球性宗教。非洲启动了协调经济和其他关系的东非共同体。此外还有TPP（跨太平洋伙伴关系协定）和TTIP（跨大西洋贸易与投资伙伴协议）。

如果没有使人员和信息在世界范围内快速流动的技术，这种组织和协议是无法出现的，因此，它们与资本主义经济体系驱动的技术进步相关，这种进步以攫取更大利益，而非促进合作为初衷。同样，它们受到协调争议、消减战争的愿望驱动，核毁灭的威胁就是关键推动力。它们也受到凝聚人生观千差万别的人们共同奋斗的需求的推动。换言之，资本主义、战争和文化全球化呼吁全新阶段的合作。

正如我在第1章中指出，进化研究者们知晓，因为竞争过程中的互利关系，利他主义和合作行为时常出现。我们为了竞争而合作，按照商业术语，这就是“竞合”。但是，资本主义孜孜以求全世界最廉价劳动

力，商业变得越来越国际化，除了吞噬大量资源外，战争别无所长。全球经济已经创造了无法逃避的文化冲突，我们已经到达在合作基础之上竞争的临界点[32]。

这对国家意味着什么？

• • •

若干年前，美国参谋长联席会议副主席詹姆斯·卡特赖特将军提出，“过去350年，人类核心组织结构是民族国家……（但）终将被信息时代撼动”，因为“人员、资本和信息（实现了）跨越边界的自由流动……民族国家的传统联盟通过获得和维持即将遭遇挑战的优势，祈求维持工业时代设计的、相对传统的组织结构”[33]。

对于现今充当了联谊会角色的跨国公司而言，边界意义甚微，因为战争和贫困才不利于商业（除非你从事军火生意）。全球化专家保拉格·康纳（Parag Khanna）提出，这个经济进程会将国家拆分为地区和城市，最佳的经济策略是与贸易伙伴分别协商各自关系[34]。他提出，这可能是“准国家”，或者国家中的“特别经济区”；巨型城市可能率先成为这样的地区。这已经发生，联合国预测，可能不到一代人的时间，“无国家”世界就会浮现出来。

然而，无论在物质上还是经济上，这些小型政治实体都无力维持自身防务。假定纠纷不止，而战争又是无效的话，又有何解决之道呢？

一种解决机制来自我们的狩猎—采集者祖先：包含回避和放逐的制裁。在现代世界里，制裁必须真金白银，就像2014年美国和欧洲针对俄罗斯干涉乌克兰所实施的制裁一样。如果不发动战争，那么，对规矩破坏者（特别是拥有核武器的）“采取行动”的吁求可能会将我们带入一触即发的境地。

只有手段强硬时，制裁才会奏效，这表明制裁代价不菲。如果仅有一二国家实施制裁，代价将会过于高昂（这就是奥巴马总统一度宣称美国不再是世界警察的原因）。如果推广到多个国家，每个国家的平均开支将会降低，制裁合作才有可能。

如果国家持续分裂成为自治或者半自治地区，对协调惩罚的统摄力量的需求将会更加强烈，因为仅凭一己之力，一个独立的佛兰德又能部署什么样的军事或者金融制裁呢？换言之，如果所有国家都是小国，除了合作，我们别无选择。康纳精确地指出："即使全新霸权国家崛起，更深入的碎片化和多样化是迈向建立睦邻友好的国家关系的长期进程的关键一步。"[35]

• • •

现存的民族国家将会抵制政治和经济进化，因为文化已经将民族国家提升到神圣的地位。在世界上的每个争端地点，你都能听到"主权国家"这样的说法。美国在入侵伊拉克后听到这个词语。［我们在美国国内也能听到。2015年，参议员丽莎·穆尔科斯基（Lisa Murkowski）将奥巴马禁止在阿拉斯加国家野生动物保护区钻探石油的决定称为"对我们的主权的悍然践踏"[36]］。

政治家会告诉你，任何国家都不能干涉"主权国家"的内部事务。澳大利亚法学家H. V. 埃瓦特（H.V. Evatt）曾经指出，"主权既不是事实问题，也不是法律问题，而是从未被提出过的问题。"[37]如果正确的话，民族国家的独特概念将万世永恒，但是你知道，不是的！国家只是人类历史上的晚近发明。旧石器时代晚期的狩猎—采集者和新石器时代的农民都会觉得这个概念莫名其妙。

事实上，历史学家将神圣的民族国家概念追溯到1648年《威斯特伐利亚和约》（这就是卡特赖特将军将民族国家的影响限定在350年的原

因）。《威斯特伐利亚和约》涵盖了多个欧洲国家之间界定边界、解决纠纷、确立某些宗教的法统地位的协议。和约的遗产体现在每个在内部事务上实质性实施主权统治的政治实体的重要性上。实际上，主权观念是巩固某些人已有的政治利益的实用的意识形态，它并不能终止暴力。事实上，在随后的世纪中，暴力层出不穷（想想拿破仑和希特勒）。但是，它的确创造了这些行为万世不易的文化感。

全球相互关联和依赖修改了游戏规则。贸易失衡和政治失稳导致劳动力从穷国迁移到富国。中国、印度和美国排放到大气层中的碳影响到每一个人。有的未来学家思考，即使没有共同的敌人，也能创造出世界管理体；就像电影《独立日》中一样，共同的敌人是险恶的天外来客。气候变迁和环境恶化也可能制造出共同的“敌人”，要求人类形成全新的合作。

• • •

气候变迁就像轰隆隆地穿越我的家乡的运煤货车一样：即使刹车，仍然需要很长的时间才能最终停下来。从长期角度看，我们需要解决方案，但是在短期意义上（这是大多数人关心的），我们需要适应环境变迁效应。

气候变迁通过海平面上升、极端天气事件和本地干旱等影响我们。全球有两亿人生活在海拔5米以下的地区，海平面上升将会导致他们流离失所。有的海岛国家，比如马尔代夫和马绍尔群岛，可能会湮没在海浪下。孟加拉和荷兰等海岸国家，纽约、迈阿密、新奥尔良、伦敦和上海等海岸城市可能会人口锐减，或者斥巨资于城市保护上[38]。你也许认为海平面上升是缓慢的，城市以逐步荒废的方式适应。但是，在海平面达到峰值之前，不管怎样，一场飓风或者海啸会一夜之间制造大量的难民（正如卡特里娜飓风的后果一样）。虽然有的地区可能降水增加（冰川融化获得降水），但是大多面临干旱。食物匮乏时，人类之间就

会爆发冲突；事实上，历史研究显示，气候变化，特别是干旱和冲突之间存在密切关联[39]。美国五角大楼将气候变迁视为即将面临的安全威胁。

海平面上升和干旱可能造成人们背井离乡，战争也是如此。他们将走向何方？谁会接纳他们？就像一度居住在北美西北海岸的狩猎—采集者一样，有的需要其他国家的资源——工作和容身之所，但是，这些国家根本看不到接纳难民的益处（2015年叙利亚难民涌入欧洲就是如此）。气候和战争导致的移民激增也会增加边境控制和人道灾难预防的费用，除非世界合作，设计出为流离失所者提供庇护的计划。

世界真的能否合作？可能，但不会一蹴而就。在《人类议会》（*The Parliament of Man*）中，保罗·肯尼迪（Paul Kennedy）提出，联合国是实现全球合作的最佳孵化器。在《赢取终战之战》（*Winning the War on War*）中，乔舒亚·戈尔茨坦（Joshua Goldstein）指出，联合国维和部队已经越来越好地履行职责，开支也仅占各国军费的极小一部分。由于在任何争端中秉持中立立场，联合国不对任何国家负责（联合国不应成为世界警察的另一个原因）[40]。

2005年，联合国通过确认“保护责任”条款，规定当国家领导者屠戮本国人民时，国际势力有义务予以干涉，从而确认了这种可能性。它界定了“主权”可以被忽略的时刻：“防止和中止种族灭绝与大规模暴行之责首先主要由所在国承担，但是不得以主权为借口阻止国际社会的介入。主权不再保护任何国家免受他国干涉。”联合国并未真正落实该条款，不过，联合国成员能以书面形式确认下来已经是重要的第一步了。

但是，如果希望联合国如期发展，如不废除，也需重组安理会。安理会设置了五个常任理事国席位（美国、俄罗斯、中国、法国和英国），旨在赢得第二次世界大战之后的国际势力的支持，没有任何势力愿意参加对“他们”的地盘指手画脚的组织。常任理事国却能通过否决权

控制联合国的行动。如果它们始终都是“好演员”倒也无碍，但是既往记录却显示有太多值得改善之处。现在需要联合国奋起，创造维护世界利益的力量的结构[41]。为了实现这个目标，美国这样的富裕国家应该倾力支持。

• • •

理想的情况下，世界文化能自发维持和平与繁荣。作为人类学家，我看到了别样趋势——即将出现的全球文化变迁的预兆。

全球相互关联和高速信息交换创造了世界文化和对人性的象征性建构的全新理解。这种转型文化表现为全新的团体组织，“无边界”组织。首先是1971年创建的无国界医生，随后是无国界工程师、MBA、记者、律师、传媒和图书馆。这些组织由那些以祖国为骄傲，但是认为人我之间同大于异的人组成。这是走向世界公民的文化变迁的证据。我们同样可以见于国际仁人之家、大赦国际、人权观察、绿色和平、世界野生动物基金会、全球公民、世界公民基金和全球公民等国际组织。在奥运会和国际空间站上，我们看到了教育和科学交流。

这些组织和事业已经存在一个多世纪，这可能是我们忽略它们的原因。事实上，就在第一次世界大战爆发之际，很多人误以为我们已经接近世界和平。回想起来，这真是值得遗憾的宣言啊！但是，如果你是位专注于宏观场景的考古学家：转型发生于过去的5000年，而不仅仅是过去的一个世纪。转型可能需要更长的时间才能完成。同时，我们需要竭尽全力加速实现。

世界公民的概念可以追溯到希腊哲学家第欧根尼和苏格拉底。沿着康德、亚当·斯密、托马斯·潘恩、伍德罗·威尔逊、爱因斯坦、埃莉诺·罗斯福和史怀哲（Albert Schweitzer）等人的思想和实践发展而来。最终表现在我们对待卡特里娜飓风之后的新奥尔良和2004年海啸之后的印度和印度尼西亚人民上一视同仁。这种具有全球关怀的公民现今为数尚

少。也许他们也只是昙花一现，但是史前史表明，“夫风生于地，起于青萍之末”。让我们这样想，300万年前，一个古人捡起一块石头，发现了其他古人从未想到过的可能性。从此，一切都不一样。



图7-5 来自中国上海大学和西北大学的学生参加美国怀俄明考古田野项目。国际交流能促进各

国之间更好地相互理解，值得推广。（Robert Kelly摄）

文化上超越本土、跨国的新一代正在崛起。通过智能手机，只需轻轻一按，世界上所有信息都唾手可得。电子邮件和手机使我们可以和远在天涯海角的人们实时联系。旅行前所未有的便捷，正如马克·吐温说，它是“偏见、顽固和狭隘的天敌”[42]。世界相互关联，我们无法自我隔绝于他人的生活。

在文化中至关重要的共同经验的形成上，娱乐和体育产业起到了特别作用。比如，成龙的电影拥有全球观众。我第一次看成龙的电影是1995年，在马达加斯加图里亚拉（Toliara）的一座地板肮脏的铁皮屋里，以架在原木木桩上的粗木板为座椅。电视和录像机都靠轰鸣的发电机供电，这也无所谓，因为没人能听懂演员的中国普通话。但是，每个人都喜欢喜剧、情节和新奇。体育和音乐表演也是同理。足球世界杯是全球共享的经历，天下何人不识碧昂丝？尽管有的政府试图关闭社交媒体，但无计可施。100万年前，随着古人类手握石器，人类未来就已经大势已定；今天，它就被掌控在手握苹果手机、踢足球、上网的14岁少年手中。



图7-6 上海天际线。2017年，人类历史上第一次实现半数世界人口居住在城市之中。这一变化成为第五次开始的证据。（全景网供图）

人口增长驱动了过去的变化，我们可以展望驱动未来变化的下个世纪的预期增长。尽管冲突仍将发生，我们认识到战争无法达到目的，我们也无力承担战争代价，战争也许就会消失。数万年之后，考古学家会像我们今天观察史前史一样看待21世纪的世界，他们会发现今天难以想象。也许，当他们发掘怀俄明的火箭发射架或者里约热内卢的贫民窟时，不禁好奇“他们在琢磨什么？”

贫穷、种族主义、性别歧视、气候变迁、圣战组织——有时人类面临的问题看起来是不可战胜的。但是，覆盖600万年人类进化全景的考古学视角却告诉我们，今天的万物之道并不可能永久恒常。资本主义、战争和全球通信结合起来，造就了世界公民。这些公民并不产生于任何特定群体，而是世界人口通过技术、教育、艺术、体育、贸易、战争和宗教持续互动的结果[43]。他们可能比现在的人们更能接受世界政府的

观念。

变化能以始料不及的方式降临。20世纪80年代很少有人能预测柏林墙会在10年内坍塌，苏联会解体。同样，2000年无人能够预测：2008年，美国将迎来第一位非洲裔美国人总统。马丁·路德·金说："人类道德轨迹漫长，但终将归于正义。"同样，历史的轨迹也很漫长，但终将归于统一。它已经显著地朝这个方向摆动。这不是我们想象的结果。没有黑色直升机盘旋，我们也没有变成机器人。这不是奥威尔的《1984》。让我们称之为"全球化自我管理"。

• • •

考古学家想象过去，我们所有人都在遥想未来。这本就不易，但是我们必须做，两项要义使第五次开始不同于此前各次。

第一，人类现在已经拥有改造世界的能力。旧石器时代的狩猎—采集者通过焚烧改变环境；新石器时代农民改变了本地植被景观；埃及法老移动山丘。但是无人拥有我们今天所拥有的能力。在1920年的诗歌《火与冰》（*Fire and Ice*）中，罗伯特·弗罗斯特（Robert Frost）猜想，我们将如何利用自己的力量摧毁世界。但是，弗罗斯特的冥思之中暗藏了希望：如果我们拥有摧毁世界的能力，那么我们也可能拥有创造世界的能力。这意味着制造、存储、转换和使用能源的地质工程与新方法。但是，这也意味着组织我们自身的方法，扬善惩恶的方法。这是个艰巨的任务，但并非不可能完成。

第二，我们有自我教育的历史。旧石器时代猎人可能无法想象与他每日逡巡的世界不同的世界；有什么证据证明世界会不一样呢？新石器时代农民不会看着底格里斯河和幼发拉底河，想象到现代国家伊拉克，更不会想到"伊斯兰国"，或者联合国。那些站立在墨西哥特奥蒂瓦坎的月亮金字塔顶端的人不会料想到登月之旅，也不会想到人权、民主或者宗教自由。这些人对于他们的祖先所经历的变迁所知不多，他们也没有

理由想象世界会大不同。对他们而言，世间万事万物，亘古不变。但是我们知道的更多。世间万物，从无永恒。不论是民族国家，还是矿物燃料经济、开放资本主义、大规模财富不平等，统统不会！

唯一开放的问题是，我们是否需要利用自己的能力和知识干预进化进程，掌控自己的未来，以简易模式还是困难模式开启第五次开始。从灵长类动物从树端跳下地面，将石头打造成工具的那一刻开始，人类的进化就一直是，而且应该是，甚至必须是由我们自己掌控的。

---

[1] 首条成功跨越大西洋的线缆架设于1858年，但只运行了寥寥数周。其他线缆架设稍晚。

[2] 由荷兰化学家保罗·克鲁岑（Paul Crutzen）提出，其他人则建议采纳“大灾难世”（Catastrophozoic）。

[3] Steffen, Broadgate, et al.（2015）; Steffen, Richardson, et al.（2015）.

[4] 芯片技术出现于20世纪50年代晚期，但直到20世纪80年代才投入商业应用。

[5] 进入19世纪之后，儿童夭折率（死于15岁之前）为40%～50%——与我们的史前狩猎—采集者祖先无甚区别。随着基因理论、麻醉剂和无菌手术室的出现，这一状况才有所改善。对疾病的理解有助于改善居住环境和降低夭折率——比如，认识到霍乱的罪魁祸首不是“恶劣的空气”，而是任意排放人类排泄物到供人饮用的河流中。同样，全球食品市场的发展和农业的工业化进程都通过提高食物供给的丰富程度和安全程度降低了夭折率。

[6] 日本、丹麦和法国政府鼓励夫妇生育二胎，有的甚至提供补贴，但是，日本人口预期在下个世纪下滑50%。人口减少的原因与抚养儿童的预估成本相关。在富裕国家里，这包括符合规范的学前班和日托班，课外活动（体育、音乐、艺术）以及大学教育；妇女就业率的提高也不利于子女众多的大家庭；此外，有效避孕术也造成人口下降。

[7] Roser（2015）.

[8] 也有人认为此语出自尤吉·贝拉（Yogi Berra）、凯西·施藤格尔（Casey Stengel）、马克·吐温、尼尔斯·玻尔（Niels Bohr）或者其他人。

[9] 台式电脑的发明人之一艾伦·凯1971年在施乐的帕洛阿尔托研究中心的一次会议上说过这句话。很有可能，他改述了物理学家丹尼斯·伽柏（Dennis Gabor）在1963年出版的《发明未来》中所说的“未来不可预测，但是可被发明”。二者指的都是技术，而非人类组织。

[10] 引自Ackerman（2014: 181）。

[11] 或者疯狂麦克斯电影系列，以及《极乐世界》《银翼杀手》《超世纪谍杀案》《猩球崛起》等等。但是，我们视未来黯淡无光、毫无希望是一个文化事实；它取决于我们采信何种

说法。一旦我们理解此点，我们就能确认如我们所愿地创造未来的可能性。

[12] Micklethwait and Wooldridge（2014），早期作品参见Waltz（1954）。近期的定量分析参见Peregrin, Ember and Ember（2004）；Carneiro（2004）；Graber（2004）；Roscoe（2004）；Taagepera（1978）。

[13] 采用简单线性回归，设人口数为X，最大国家面积Y为1.33亿平方千米时求X值。

[14] 这就是导致19世纪早期英国卢德派分子捣毁纺织机械的原因。但是，他们只为保住饭碗，绝无反对技术进步之意。

[15] “工作职位的未来”，2014年。

[16] “工作职位的未来”，2014年。这主要是雇主逃避必须为全职雇员提供高昂福利造成的。

[17] 随着1995年巅峰（Zenith）出售给韩国，美国再也没有国产电视机。2012年，基础电子公司（Element Electronics）开始在美国投产，但是现在美国市场上的电视机基本都是海外制造的。

[18] Friedman（2005）.

[19] “争夺黑非洲”，2015年。

[20] 1944年，P-51野马战斗机的单价是51 000美元。我父亲在第二次世界大战期间服役于太平洋战场，他告诉我，在航空母舰甲板上，如果野马战斗机撞坏了起落架减震支柱，飞行员就会弃机，飞机被推下甲板，因为还有其他燃油殆尽的飞机等待降落——野马战斗机被认为是消耗得起的。

[21] 国会研究中心设定开支为1.6万亿美元，但是，加上其他开支，例如不断增加的退伍军人福利，有的经济学家将开支设定在4万亿～6万亿美元。

[22] 超过半数的联邦政府自由裁量开支用于防务，“9·11”以来军费开支增加50%，其他开支仅增加13.5%（国家优先计划，基于美国行政管理和预算局提供的数据）。美国正在启动高达上万亿美元的核武器能力提升计划。

[23] Fallows（2015）.

[24] Keegan（1993: 59）; Goldstein（2012）; Human Security Report Project（2011）.

[25] 卢比孔河位于意大利北部。公元前49年，恺撒破除将领不得带兵渡过卢比孔河的禁忌，带兵进军罗马与庞培展开内战，并最终获胜。在西方，“渡过卢比孔河”是一句流行的成语，意为“破釜沉舟”，也有“突破临界点”之意。——编者注

[26] 世界上其他讨论分离或者部分取得自治身份的包括德涅斯特河沿岸、南奥塞梯、阿布哈兹、索马里兰、西巴布亚新几内亚和南蒂罗尔。

[27] Armstrong（2014）.

[28] Barber（1996）.

[29] 茶党宣称美国在世界上具有特殊地位，被援引为“美国例外论”。斯大林在评论美国共产党的美国转型无须暴力革命的论断时，首次但充满鄙夷地提出这个术语。美国的确是个例外国家，就像其他任何国家一样。宣称我们不受规则限制，无异于个头最大、最富裕的街头小子宣称所有人必须遵照他的规矩，因为“球是我的”！无论是校园儿童，还是国家之间，这种态度都无法导致和平的出现。

[30] 常见于无权无势者中的另一种影响是不断攀升的自杀率，在众多原住民族群已有发现。参见Lyons（2015）。

[31] 事实上，历史学家入江昭已经完成这个计划（Iriye，2002）。20世纪的主题是国际组织的发展，以及经济、政府和文化等所有层面的联系网络的国际化程度不断加强。

[32] 结果之一可能是相互竞争的少数大型合作组织（也许我们可以称之为“超国家”），比如美加——拉美——欧洲联盟与俄罗斯——近东——中国——印度联盟（Graber，2004）。不过我并不赞同这个观点。

[33] Cartwright（2008: 49）.见于“阿拉伯之春”的中东地区。脸书和推特成为剧变工具。国家边界对于社交媒体毫无约束能力。

[34] Khanna（2011）；Davidson and Rees-Mogg（1997）视其为个人层面。在互联网信息时代，个人可以成为自由行为者，在世界市场上出售劳动力。

[35] Khanna（2013: SR 5）.

[36] “动物保护计划令阿拉斯加人不悦，深恐经济受损。”（2015）

[37] 引自维基百科“主权国家”条目，http://en.wikipedia.org/wiki/sovereign_state，2015年1月13日检索。

[38] 这常常是无效的：你可以在迈阿密建立围墙，但是海水很容易从多孔的石灰石基岩渗透进来。

[39] Hsiang et al，（2011, 2013）.

[40] Kennedy（2006）; Goldstein（2012）.

[41] Ewing（2007: 35），联合国2004年年度报告表明，安理会需要变得更“积极主动”，以及“可信、合法和负责”。迄今尚未实现。

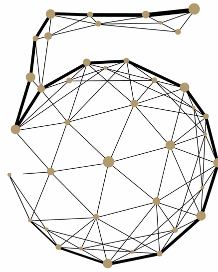
[42] 引自《傻子出国记》，完整引语为：“旅行是偏见、顽固和狭隘的天敌。我们很多人极度需要它。如果穷其一世，限于世界一隅，就不可能在待人接物获得宽阔、完整和仁厚的视野。”这是为大学向所有学生提供作为大学教育组成成分的海外经历做出的最佳辩护。

[43] 变化的两种基本政治取向是：自上而下和自下而上。我们的政治辩论大多围绕着孰优孰劣展开。比如，倾向于自上而下取向的人们期盼更多政府社会项目、全民医疗以及提升最低工资标准或者最低收入保障线。他们希望以立法形式确定喜闻乐见的改变。当然，他们担忧福利国家会制造依赖文化，少数精英供养了众多“懒汉”。自下而上取向的拥护者偏好市场调节、更大的私有化程度、个人责任以及更少规范。他们希望放松约束，变化就可“自然”地自下而上

发生。对这个结构的忧虑在于它纵容由利润而非社会责任驱动的市场降低薪酬，制造社会和环境灾难（比如从破坏环境和盘剥性薪酬中获利）。

自由主义者马特·里德利为自下而上取向的长期效应辩护（Ridley，2015）。但是，我认为，他的分析存在瑕疵。首先，自上而下的取向做“好事”不乏其例。美国州际高速公路、国防、民权和学校取消种族隔离都是按照自上而下的方式实施的最佳范例；如果没有联邦政府干预，可能至今还有州长站在学校大门口，宣扬“永久隔离”。其次，里德利假设自上而下的取向是违反进化论的，但是，事实上，社会和经济结构的精英控制恰恰是“自然”进化而来的；自上而下的取向（既包括自由民主，也包括独裁）就是进化进程的结果。

答案在两者之间。比如，迪恩·贝克尔提出，自上而下的取向可以使某些自下而上的行为为更大多数人谋取更大利益（Baker，2011）。



参考书目

Ackerman, Diane. 2014. *The Human Age: The World Shaped by Us*. Norton, New York.

Aiello, Leslie C., and Wheeler, Peter. 1995. "The Expensive-Tissue Hypothesis: The Brain and the Digestive System in Human and Primate Evolution." *Current Anthropology* 36: 199–221.

Allen, Mark, and Terry Jones, eds. 2014. *Violence and Warfare among Hunter-Gatherers*. Left Coast Press, Walnut Creek, CA.

Alley, Richard B. 2007. "Wally Was Right: Predictive Ability of the North Atlantic 'Conveyor Belt' Hypothesis for Abrupt Climate Change." *Annual Review of Earth and Planetary Sciences* 35: 241–272.

Altman, Jon C. 1987. *Hunter-Gatherers Today*. Australian Institute of Aboriginal Studies, Canberra.

Ambrose, Stanley H. 2003. "Did the Super-Eruption of Toba Cause a Human Population Bottleneck? Reply to Gathorne-Hardy and Harcourt-Smith." *Journal of Human Evolution* 45: 231–237.

———. 2010. "Coevolution of Composite-Tool Technology, Constructive Memory, and Language: Implications for the Evolution of Modern Human Behavior." *Current Anthropology* 51: S135–S147.

Ames, Kenneth, and Herbert D. G. Maschner. 1999. *Peoples of the Northwest Coast: Their Archaeology and Prehistory*. Thames and Hudson, London.

Antón, Susan. 2003. "A Natural History of *Homo erectus*." *Yearbook of Physical Anthropology* 46: 126–170.

Armstrong, Karen. 2014. *Fields of Blood: Religion and the History of Violence*. Knopf, New York.

Atran, Scott. 2002. *In Gods We Trust: The Evolutionary Landscape of Religion*. Oxford University Press, Oxford.

———. 2010. *Talking to the Enemy: Faith, Brotherhood, and the Unmaking of Terrorists.* HarperCollins, New York.

Baker, Dean. 2011. *The End of Loser Liberalism.* Center for Economic and Policy Research, Washington, DC.

Barber, Benjamin. 1996. *Jihad versus McWorld.* Ballantine, New York.

Barham, Lawrence. 2013. *From Hand to Handle: The First Industrial Revolution.* Oxford University Press, Oxford.

Barker, Graeme. 2006. *The Agricultural Revolution in Prehistory.* Oxford University Press, Oxford.

Berna, F. Francesco, Paul Goldberg, Liora Kolska Horwitz, James Brink, Sharon Holt, Marion Bamford, and Michael Chazan. 2012. "Microstratigraphic Evidence of In Situ Fire in the Acheulean Strata of Wonderwerk Cave, Northern Cape Province, South Africa." *Proceedings of the National Academy of Sciences* 109: E1215–E1220.

Bocquet-Appel, Jean-Pierre. 2015. "When the World's Population Took Off: The Springboard of the Neolithic Demographic Transition." *Science* 333: 560–561.

Boggs, Carl. 2000. *The End of Politics: Corporate Power and the Decline of the Public Sphere.* Guilford Press, New York.

Boyer, Pascal. 2001. *Religion Explained: The Evolutionary Origins of Religious Thought.* Basic Books, New York.

Boyer, Pascal, and Brian Bergstrom. 2008. "Evolutionary Perspectives on Religion." *Annual Review of Anthropology* 37: 111–130.

Brauer, Günter. 2014. "Origin of Modern Humans." In *Handbook of Paleoanthropology*, 2nd ed., edited by Winfried Henke and Ian Tattersall, 2300–2331. Springer, Heidelberg.

Briggs, Jean. 1970. *Never in Anger: Portrait of an Eskimo Family.* Harvard University Press, Cambridge.

Broecker, Wallace S. 2010. *The Great Ocean Conveyor: Discovering the Trigger for Abrupt Climate Change.* Princeton University Press, Princeton.

Carneiro, Robert. 2004. "The Political Unification of the World: Whether, When, and How—Some Speculations." *Cross-Cultural Research* 38: 162–177.

Carswell, Douglas. 2012. *The End of Politics.* Biteback Publishing, London.

Cartwright, James. 2008. "Deciphering the Mega-Trends." In *The Way We Will Be 50 Years from Today: 60 of the World's Greatest Minds Share Their Visions of the Next Half Century*, edited by Mike Wallace, 46–51. Thomas Nelson, Nashville.

Childe, V. Gordon. 1936. *Man Makes Himself.* Watts, London.

———. 1942. *What Happened in History?* Penguin, Harmondsworth.

Clover, Charles. 2004. *The End of the Line.* New Press, New York.

Codere, Helen. 1950. *Fighting with Property: A Study of Kwakiutl Potlatching and Warfare, 1792–1930.* American Ethnological Society Monograph 18. University of Washington Press, Seattle.

Cronk, Lee, and B.L. Leech. 2013. *Meeting at Grand Central: Understanding the Social and Evolutionary Roots of Cooperation.* Princeton University Press, Princeton, NJ.

Davidson, James Dale, and Lord William Rees-Mogg. 1997. *The Sovereign Individual: Mastering the Transition to the Information Age*. Touchstone, New York.

Dawkins, Richard. 2006. *The God Delusion*. Houghton Mifflin, Boston.

Deaton, Angus. 2013. *The Great Escape: Health, Wealth and the Origins of Inequality*. Princeton University Press, Princeton, NJ.

Dennett, Daniel. 2006. *Breaking the Spell: Religion as a Natural Phenomenon*. Viking, New York.

Diamond, Jared. 2012. *The World until Yesterday: What We Can Learn from Traditional Societies*. Penguin, New York.

Doebley, John. 2004. "The Genetics of Maize Evolution." *Annual Review of Genetics* 38:37–59.

D'Souza, Dinesh. 1996. *The End of Racism*. Free Press, New York.

Dunbar, Robin I.M. 2003. "The Social Brain: Mind, Language, and Society in Evolutionary Perspective." *Annual Review of Anthropology* 32: 163–181.

Ember, Carol, and Melvin Ember. 1992. "Resource Unpredictability, Mistrust, and War: A Cross-Cultural Study." *Journal of Conflict Resolution* 36: 242–262.

Ember, Carol R., Teferi Abate Adem, and Ian Skoggard. 2013. "Risk, Uncertainty, and Violence in Eastern Africa: A Regional Comparison." *Human Nature* 24: 33–58.

Ewing, Sovaida Ma'ani. 2007. *Collective Security within Reach*. George Ronald, Oxford.

Fagan, Brian. 1975. *The Rape of the Nile*. Scribner's, New York.

Fallows, James. 2015. "Why Do the Best Soldiers in the World Keep Losing?" *Atlantic* (January/February).

Ferguson, Brian. 2013. "Pinker's List: Exaggerating Prehistoric War Mortality." In *War, Peace, and Human Nature: The Convergence of Evolutionary and Cultural Views,* edited by Douglas Fry, 112–131. Oxford University Press, Oxford.

Ferraro, Joseph V., Thomas W. Plummer Briana L. Pobiner, James S. Oliver, Laura C. Bishop, David R. Braun, Peter W. Ditchfield, John W. Seaman III, Katie M. Binetti, John W. Seaman Jr., Fritz Hertel, and Richard Potts. 2013. "Earliest Archaeological Evidence of Persistent Hominin Carnivory." *Plos One*. doi.org/10.1371/journal.pone.0062174.

Ferring, Reid, Oriol Oms, Jordi Agustí, Francesco Berna, Medea Nioradze, Teona Shelia, Martha Tappen, Abesalom Vekua, David Zhvania, and David Lordkipanidze. 2011. "Earliest Human Occupations at Dmanisi (Georgian Caucasus) dated to 1.85–1.78 Ma." *Proceedings of the National Academy of Sciences* 108: 10432–10436.

Flannery, Kent, and Joyce Marcus. 2012. *The Creation of Inequality*. Harvard University Press, Cambridge, MA.

Fleckinger, Angelika. 2003. *Ötzi, the Iceman*. 3rd ed. Folio, Rome.

Fowler, Brenda. 2000. *Iceman: Uncovering the Life and Times of a Prehistoric Man Found in an Alpine Glacier*. University of Chicago Press, Chicago.

Friedman, Thomas. 2005. *The World Is Flat*. Farrar, Straus & Giroux, New York.

Fry, Douglas. 2007. *Beyond War: The Human Potential for Peace.* Oxford University Press, Oxford.

Fukuyama, Francis. 1992. *The End of History and The Last Man.* Free Press, New York.

"The Future of Jobs: The Onrushing Wave." 2014. *Economist,* January 18.

Gargett, Robert H., Harvey M. Bricker, Geoffrey Clark, John Lindly, Catherine Farizy, Claude Masset, David W. Frayer, Anta Montet-White, Clive Gamble, Antonio Gilman, Arlette Leroi-Gourhan, M.I. Martínez Navarrete, Paul Ossa, Erik Trinkaus, and Andrzej W. Weber. 1989. "Grave Shortcomings: The Evidence for Neandertal Burial." Current Anthropology 30: 157–190.

Goldstein, Joshua. 2012. *Winning the War on War: The Decline of Armed Conflict Worldwide.* Penguin, New York.

Gore, Al. 2013. *The Future: Six Drivers of Global Change.* Random House, New York.

Gowlett, John A.J., and Richard Wrangham. 2013. Earliest Fire in Africa: Towards the Convergence of Archaeological Evidence and the Cooking Hypothesis. *Azania: Archaeological Research in Africa* 48: 5–30.

Graber, Robert. 2004. "Is a World State Just a Matter of Time? A Population-Pressure Alternative." *Cross-Cultural Research* 38: 147–161.

Greco, Thomas. 2009. *The End of Money and the Future of Civilization.* Chelsea Green Publishers, White River Junction, VT.

Haas, Jonathan, and Matthew Piscitelli. 2013. "The Prehistory of Warfare: Misled by Ethnography." In *War, Peace, and Human Nature: The Convergence of Evolutionary and Cultural Views,* edited by Douglas Fry, 168–190. Oxford University Press, Oxford.

Hardoon, Deborah, Sophia Ayele, and Ricardo Fuentes-Nieva. 2016. "An Economy for the 1%." Oxfam Briefing Paper 210 (January 18). https://www.oxfam.org/sites/www.oxfam.org/files/file_attachments/bp210-economy-one-percent-tax-havens-180116-en_0.pdf.

Harmand, Sonia, Jason E. Lewis, Craig S. Feibel, Christopher J. Lepre, Sandrine Prat, Arnaud Lenoble, Xavier Boës, Rhonda L. Quinn, Michel Brenet, Adrian Arroyo, Nicholas Taylor, Sophie Clément, Guillaume Daver, Jean-Philip Brugal, Louise Leakey, Richard A. Mortlock, James D. Wright, Sammy Lokorodi, Christopher Kirwa, Dennis V. Kent, and Hélène Roche. 2015. "3.3-Million-Year-Old Stone Tools from Lomekwi 3, West Turkana, Kenya." *Nature* 521: 310–315.

Harpending, Henry, and Alan Rogers. 2000. "Genetic Perspectives on Human Origins and Differentiation." *Annual Review of Genomics and Human Genetics* 1: 361–385.

Harris, Sam. 2004. *The End of Faith.* Norton., New York.

Hauser, Kitty. 2008. *Bloody Old Britain: O. G. S. Crawford and the Archaeology of Modern Life.* Granta Books, London.

Hayden, Brian. 2014. *The Power of Feasts: From Prehistory to the Present.* Cambridge University Press, Cambridge.

Heinberg, Richard. 2011. *The End of Growth.* New Society Publishers, Gabriola, British Columbia.

Henshilwood, C. S., Fransesco d'Errico, and Ian Watts. 2009. "Engraved Ochres from the Middle Stone Age Levels at Blombos Cave, South Africa." *Journal of Human Evolution* 57: 27–47.
Horgan, John. 1996. *The End of Science.* Addison-Wesley, Boston.
———. 2012. *The End of War.* McSweeney's Books, San Francisco.
Howell, Nancy. 2010. *Life Histories of the Dobe !Kung: Food, Fatness, and Well-Being over the Life-Span.* University of California Press, Berkeley.
Hsiang, Solomon M., Marshall Burke, and Edward Miguel. 2013. "Quantifying the Influence of Climate on Human Conflict." *Science* 341. doi:1235367–1–1235367–14.
Hsiang, Solomon M., Kyle C. Meng, and Mark A. Cane. 2011. "Civil Conflicts Are Associated with the Global Climate." *Nature* 476: 438–441.
Human Security Report Project. 2011. *Human Security Report 2009/2010: The Causes of Peace and the Shrinking Costs of War.* Oxford University Press, Oxford.
Iriye, Akira. 2002. *Global Community: The Role of International Organizations in the Making of the Contemporary World.* University of California Press, Berkeley.
Joordens, Josephine C., Francesco d'Errico, Frank P. Wesselingh, Stephen Munro, John de Vos, Jakob Wallinga, Christina Ankjærgaard, Tony Reimann, Jan R. Wijbrans, Klaudia F. Kuiper, Herman J. Mücher, Hélène Coqueugniot, Vincent Prié, Ineke Joosten, Bertil van Os, Anne S. Schulp, Michel Panuel, Victoria van der Haas, Wim Lustenhouwer, John J. G. Reijmer, and Wil Roebroeks. 2015. "*Homo erectus* at Trinil on Java Used Shells for Tool Production and Engraving." *Nature* 518: 228–231.
Kaminski, Juliane. 2014. "Theory of Mind: A Primatological Perspective." In *Handbook of Paleoanthropology*, 2nd ed., edited by Winfried Henke and Ian Tattersall, 1741–1757. Springer, Heidelberg.
Kaplan, Robert. 1996. *The Ends of the Earth: From Togo to Turkmenistan, from Iran to Cambodia, a Journey to the Frontiers of Anarchy.* Vintage, New York.
Keegan, John. 1993. *A History of Warfare.* Vintage, New York.
Keith, Jeanette. 2004. *Rich Man's War, Poor Man's Fight.* University of North Carolina Press, Chapel Hill.
Kelly, Robert K., Todd Surovell, Bryan Shuman, and Geoff Smith. 2013. "A Continuous Climatic Impact on Holocene Human Population in the Rocky Mountains." *Proceedings of the National Academy of Sciences* 110: 443–447.
Kelly, Robert L. 2013a. "From the Peaceful to the Warlike: Ethnographic and Archaeological Insights into Hunter-Gatherer Warfare and Homicide." In *War, Peace, and Human Nature: The Convergence of Evolutionary and Cultural Views,* edited by Douglas Fry, 151–167. Oxford University Press, Oxford.
———. 2013b. *The Lifeways of Hunter-Gatherers: The Foraging Spectrum.* 2nd ed. Cambridge University Press, Cambridge.
Kennedy, Paul. 2006. *The Parliament of Man: The Past, Present and Future of the United Nations.* Vintage, New York.

Kenny, Charles. 2012. *Getting Better: Why Global Development Is Succeeding and How We Can Improve the World Even More*. Basic Books, New York.
Kessler, David. 2009. *The End of Overeating*. Rodale, New York.
Khanna, Parag. 2011. *How to Run the World: Charting a Course to the Next Renaissance*. Random House, New York.
———. 2013. "The End of the Nation-State?" *New York Times*, Sunday, October 12, SR5.
Kissinger, Henry. 2014. *World Order*. Penguin Books, New York.
Klein, Naomi. 2015. *This Changes Everything: Capitalism versus the Climate*. Simon & Schuster, New York.
Kolbert, Elizabeth. 2014. *The Sixth Extinction: An Unnatural History*. Henry Holt, New York.
Leacock, Eleanor. 1969. "The Montagnais-Naskapi Band." In Contributions to Anthropology: Band Societies, edited by D. Damas, 1–17. *National Museum of Canada Bulletin* 228. National Museum of Canada, Ottawa.
Lee, Richard. 1979. *The !Kung San: Men, Women, and Work in a Foraging Society*. Cambridge University Press, Cambridge.
———. 1980. "Lactation, Ovulation, Infanticide, and Women's Work: A Study of Hunter-Gatherer Population." In *Biosocial Mechanisms of Population Regulation*, edited by M. Cohen, R. Malpass, and H. Klein, 321–348. Yale University Press, New Haven.
Lehner, Mark. 1997. *The Complete Pyramids*. Thames and Hudson, London.
Lewis-Williams, David. 2002. *The Mind in the Cave*. Thames and Hudson, London.
Li, Heng, and Richard Durbin. 2011. "Inference of Human Population History from Individual Whole-Genome Sequences." *Nature* 475: 493–496.
Lordkipanidze, D., Marcia S. Ponce de León, Ann Margvelashvili, Yoel Rak, G. Philip Rightmire, Abesalom Vekua, and Christoph P. E. Zollikofer. 2013. "A Complete Skull from Dmanisi, Georgia, and the Evolutionary Biology of Early *Homo*." *Science* 342: 326–331.
Lovejoy, C. O. 1988. "Evolution of Human Walking." *Scientific American* 259: 82–89.
Lyons, Charles. 2015. "Suicide Spreads through a Brazilian Tribe," *New York Times*, January 4, SR6.
Marks, Jonathan. 2002. *What It Means to Be 98% Chimpanzee*. University of California Press, Berkeley.
McKibben, Bill. 1989. *The End of Nature*. Anchor, New York.
Meltzer, David. 2009. *First Peoples in a New World: Colonizing Ice Age America*. University of California Press, Berkeley.
Micklethwait, John, and Adrian Wooldridge. 2014. *The Fourth Revolution: The Global Race to Reinvent the State*. Penguin, New York.
Mirazón Lahr, M., F. Rivera, R. K. Power, A. Mounier, B. Copsey, F. Crivellaro, J. E. Edung, J. M. Maillo Fernandez, C. Kiarie, J. Lawrence, A. Leakey, E. Mbua, H. Miller, A. Muigai, D. M. Mukhongo, A. Van Baelen, R. Wood, J.-L. Schwenninger, R. Grün, H. Achyuthan, A. Wilshaw, and R. A. Foley. 2016. "Inter-Group Violence among Early Holocene Hunter-Gatherers of West Turkana, Kenya." *Nature* 529: 394–398.

Mithen, Steven. 1996. *The Prehistory of the Mind.* Thames and Hudson, London.

Moura, A. C. de A., and P. C. Lee. 2004. "Capuchin Stone Tool Use in Caatinga Dry Forest." *Science* 306: 1909.

Muschitiello, Francesco, Francesco S. R. Pausata, Jenny E. Watson, Rienk H. Smittenberg, Abubakr A. M. Salih, Stephen J. Brooks, Nicola J. Whitehouse, Artemis Karlatou-Charalampopoulou, and Barbara Wohlfarth. 2015. "Fennoscandian Freshwater Control on Greenland Hydroclimate Shifts at the Onset of the Younger Dryas." *Nature Communications* 6: 8939. doi:10.1038/ncomms9939.

Napier, John. 1970. *The Roots of Mankind.* Smithsonian Books, Washington DC.

Not, Christelle, and Claude Hillaire-Marcel. 2012. "Enhanced Sea-Ice Export from the Arctic during the Younger Dryas." *Nature Communications* 3: 647. doi:10.1038/ncomms1658.

Oreskes, Naomi, and Erik M. Conway. 2014. *The Collapse of Western Civilization: A View from the Future.* Columbia University Press, New York.

Peregrin, Peter, Melvin Ember, and Carol Ember. 2004. "Predicting the Future State of the World Using Archaeological Data: An Exercise in Archaeomancy." *Cross-Cultural Research* 38: 133–146.

Pettitt, Paul. 2013. *The Paleolithic Origins of Human Burial.* Routledge, New York.

Pinker, Steven. 2012. *The Better Angels of Our Nature: Why Violence Has Declined.* Penguin, New York.

"Plan to Protect Refuge Has Alaskans Offended and Fearful Over Money." 2015. *New York Times*, January 26, A14.

Postman, Neil. 1995. *The End of Education.* Knopf, New York.

Rathje, William, and Cullen Murphy. 2001. *Rubbish! The Archaeology of Garbage.* University of Arizona Press, Tucson.

Reich, David, Richard E. Green, Martin Kircher, Johannes Krause, Nick Patterson, Eric Y. Durand, Bence Viola, Adrian W. Briggs, Udo Stenzel, Philip L. F. Johnson, Tomislav Maricic, Jeffrey M. Good, Tomas Marques-Bonet, Can Alkan, Qiaomei Fu, Swapan Mallick, Heng Li, Matthias Meyer, Evan E. Eichler, Mark Stoneking, Michael Richards, Sahra Talamo, Michael V. Shunkov, Anatoli P. Derevianko, and Jean-Jacques Hublin. 2010. "Genetic History of an Archaic Hominin Group from Denisova Cave in Siberia." Nature 468: 1053–1060.

Ridley, Matt. 2010. *The Rational Optimist: How Prosperity Evolves.* HarperCollins, New York.

———. 2015. *The Evolution of Everything.* HarperCollins, New York.

Rifkin, Jeremy. 1995. *The End of Work.* Putnam, New York.

Roberts, Paul. 2004. *The End of Oil.* Mariner Books, New York.

———. 2008. *The End of Food.* Houghton Mifflin, Boston.

Rodman, Peter S., and Henry M. McHenry. 1980. "Bioenergetics and the Origin of Hominid Bipedalism." *American Journal of Physical Anthropology* 52: 103–6.

Roebroeks, Wil, and Paola Villa. 2011. "On the Earliest Evidence for Habitual Use of Fire in Europe." *Proceedings of the National Academy of Sciences* 108: 5209–5214.

Roscoe, Paul. 2004. "The Problem with Polities: Some Problems in Forecasting Global Political Integration. *Cross-Cultural Research* 38: 102–118.

———. 2009. "Social Signaling and the Organization of Small-Scale Society: The Case of Contact-Era New Guinea." *Journal of Archaeological Method and Theory* 16: 69–116.

Roser, Max. 2015. "World Population Growth." OurWorldInData.org. http://ourworldindata.org/data/population-growth-vital-statistics/world-population-growth, retrieved February 13, 2016.

Rosin, Hanna. 2012. *The End of Men*. Riverhead Books, New York.

Sachs, Jeffrey. 2005. *The End of Poverty*. Penguin, New York.

Shipman, Pat. 2015. *The Invaders: How Humans and Their Dogs Drove Neanderthals to Extinction*. Harvard University Press, Cambridge, MA.

Simms, Steven. 1987. *Behavioral Ecology and Hunter-Gatherer Foraging: An Example from the Great Basin*. International Series 381. British Archaeological Reports, Oxford.

Skoglund, Pontus, Erik Ersmark, Eleftheria Palkopoulou, and Love Dale. 2015. "Ancient Wolf Genome Reveals an Early Divergence of Domestic Dog Ancestors and Admixture into High-Latitude Breeds." *Current Biology* 25:1515–1519.

Smith, Bruce D. 2015. "A Comparison of Niche Construction Theory and Diet Breadth Models as Explanatory Frameworks for the Initial Domestication of Plants and Animals." *Journal of Archaeological Research* 23: 215–262.

Smith, Eric. 2004. "Why Do Good Hunters Have Higher Reproductive Success?" *Human Nature* 15: 343–364.

Sommer, Jeffrey. 1999. "The Shanidar IV 'Flower Burial': An Evaluation of Neanderthal Burial Ritual." *Cambridge Archaeological Journal* 9: 127–137.

Steele, James, Pier Francesco Ferrari, and Leonardo Fogassi. 2012. "From Action to Language: Comparative Perspectives on Primate Tool Use, Gesture and the Evolution of Human Language." *Philosophical Transactions of the Royal Society B* 367: 4–9.

Steffen, Will, Wendy Broadgate, Lisa Deutsch, Owen Gaffney, and Cornelia Ludwig. 2015. "The Trajectory of the Anthropocene: The Great Acceleration." *The Anthropocene Review* 2(1): 81–98.

Steffen, Will, Katherine Richardson, Johan Rockström, Sarah E. Cornell, Ingo Fetzer, Elena M. Bennett, Reinette Biggs, Stephen R. Carpenter, Wim de Vries, Cynthia A. de Wit, Carl Folke, Dieter Gerten, Jens Heinke, Georgina M. Mace, Linn M. Persson, Veerabhadran Ramanathan, Belinda Reyers, and Sverker Sörlin. 2015. "Planetary Boundaries: Guiding Human Development on a Changing Planet." *Science* 347. doi:1259855-1–1259855-10.

Stiner, Mary. 2013. "An Unshakable Middle Paleolithic? Trends versus Conservatism in the Predatory Niche and Their Social Ramifications." *Current Anthropology* 54(S8): S288-S304.

———. 2014. "Finding a Common Band-Width: Causes of Convergence and Diversity in Paleolithic Beads." *Biological Theory* 9: 51–64.

Stiner, Mary, Avi Gopher, and Ran Barkai. 2011. "Hearth-Side Socioeconomics, Hunting and Paleoecology during the Late Lower Paleolithic at Qesem Cave, Israel." *Journal of Human Evolution* 60: 213–233.

Stout, Dietrich, and Thierry Chaminade. 2012. "Stone Tools, Language and the Brain in Human Evolution." *Philosophical Transactions of the Royal Society B* 367: 75–87.

Stringer, Christopher. 2014. "Why We Are Not All Multiregionalists Now." *Trends in Ecology and Evolution* 29: 248–251.

"A Sub-Saharan Scramble." 2015. *Economist*, January 24.

Suskind, Richard. 2008. *The End of Lawyers?* Oxford University Press, Oxford.

Taagepera, Rein. 1978. "Size and Duration of Empires: Systematics of Size." *Social Science Research* 7: 108–127.

Texier, Pierre-Jean, Guillaume Porraz, John Parkington, Jean-Philippe Rigaud, Cedric Poggenpoel, Christopher Miller, Chantal Tribolo, Caroline Cartwright, Aude Coudenneau, Richard Klein, Teresa Steele, and Christine Verna. 2010. "A Howiesons Poort Tradition of Engraving Ostrich Eggshell Containers Dated to 60,000 Years Ago at Diepkloof Rock Shelter, South Africa." *Proceedings of the National Academy of Sciences* 107: 6180–6185.

Thieme, Hartmut. 1997. "Lower Palaeolithic Hunting Spears from Germany." *Nature* 385: 807–810.

Trigger, Bruce. 1980. *Gordon Childe: Revolutions in Archaeology.* Thames and Hudson, London.

Toth, Nicholas, and Kathy Schick. 2009. "The Oldowan: The Tool Making of Early Hominins and Chimpanzees Compared." *Annual Review of Anthropology* 38: 289–305.

Twain, Mark. 1869. "Conclusion" in *Innocents Abroad.* Available online from Project Gutenberg, https://www.gutenberg.org/files/3176/3176-h/3176-h.htm #CONCLUSION.

Ungar, Peter. 2004. "Dental Topography and Diets of *Australopithecus afarensis* and Early *Homo.*" *Journal of Human Evolution* 46: 605–622.

———. 2012. "Dental Evidence for the Reconstruction of Diet in African Early *Homo.*" *Current Anthropology* 53(S6): S318-S329.

Vaughan, Christopher L. 2003. "Theories of Bipedal Walking: An Odyssey." Journal of Biomechanics 36: 513–523.

Vince, Gaia. 2014. *Adventures in the Anthropocene: A Journey to the Heart of the Planet We Made.* Chatto & Windus, London.

Wadley, Lyn. 2013. "Recognizing Complex Cognition through Innovative Technology in Stone Age and Palaeolithic Sites." *Cambridge Archaeological Journal* 23: 163–183.

Walker, Alan, and Richard Leakey. 1993. *The Nariokotome* Homo erectus *Skeleton.* Harvard University Press, Cambridge.

Waltz, Kenneth. 1954. *Man, the State, and War: A Theoretical Analysis.* Columbia University Press, New York.

Weisman, Alan. 2014. *Countdown.* Little, Brown, New York.

Wendorf, Fred. 1968. "Site 117: A Nubian Final Paleolithic Graveyard near Jebel Sahaba, Sudan." In *The Prehistory of Nubia*, edited by F. Wendorf, 954–987. Southern Methodist University Press, Dallas.

Wiessner, Polly. 2002. "Hunting, Healing, and Hxaro Exchange: A Long-Term Perspective on !Kung (Ju/'hoansi) Large-Game Hunting." *Evolution and Human Behavior* 23:407–36.

Wilson, E. O. 2002. *The Social Conquest of Earth*. Vintage, New York.
———. 2012. *The Future of Life*. Liveright, New York.
———. 2014. *The Meaning of Human Existence*. Liveright, New York.
Wolman, David. 2012. *The End of Money*. Da Capo Press, Boston.
Wrangham, Richard W. 2009. *Catching Fire: How Cooking Made Us Human*. Harvard University Press, Cambridge.
Wright, Robert. 2000. *Non-Zero: The Logic of Human Destiny*. Vintage, New York.
Zahid, H. Jabran, Erick Robinson, and Robert L. Kelly. 2016. "Agriculture, Population Growth and Statistical Analysis of the Radiocarbon Record." *Proceedings of the National Academy of Sciences* 113: 931–935.
Zilhão, João. 2015. "Lower and Middle Paleolithic Behaviours and the Origins of Ritual Burial." In *Death Rituals, Social Order and the Archaeology of Immortality in the Ancient World*, edited by Colin Renfrew, Michael J. Boyd, and Iain Morley, 27–44. Cambridge University Press, Cambridge.
Zink, Katherine D., and Daniel E. Lieberman. 2016. "Impact of Meat and Lower Palaeolithic Food Processing Techniques on Chewing in Humans." *Nature* 531: 500–503.

图书在版编目（CIP）数据

第五次开始/（美）罗伯特·L. 凯利著；徐坚译.-- 北京：中信出版社，2018.7
书名原文：The Fifth Beginning
ISBN 978-7-5086-8584-7
I. ① 第… II. ① 罗… ② 徐… Ⅲ . ①人类学－研究 ②世界史－研究 Ⅳ . ①Q98 ②K107
中国版本图书馆CIP数据核字（2018）第020357号

第五次开始

著者：［美］罗伯特·L. 凯利
译者：徐坚
出版发行：中信出版集团股份有限公司
（北京市朝阳区惠新东街甲4号富盛大厦2座 邮编100029）

时间地图

David Christian

MAPS OF TIME

An Introduction to Big History

大历史
130亿年前至今

[美] 大卫·克里斯蒂安 著
晏可佳 段炼
房芸芳 姚蓓琴 译

中信出版集团

时间地图

——大历史，130亿年前至今

［美］大卫·克里斯蒂安 著
晏可佳 等 译

中信出版社

目录

推荐序

《时间地图》将自然史与人类史综合成了一篇宏伟壮丽而又通俗易懂的叙述。这是一项伟大的成就，类似于17世纪艾萨克·牛顿运用匀速运动定律将地球与天体联系在一起的那种方式，甚至更接近于19世纪达尔文所取得的成就，即用进化的过程来展现人类与其他生命形式之间的联系。

大卫·克里斯蒂安（David Christian）在本书第1章中所涉及的自然历史，基本上是早期自然史的延续与转化。它起始于大约130亿年前的大爆炸，根据20世纪宇宙学家的推测，我们所居住的宇宙就是从那时开始膨胀与变化的。随着时间与（或许）空间开始出现，物质与能量彼此分离，以不同的密度散布各处，而不同速度的能量四处游荡，形成各种强弱不等的力，这一过程持续至今。物质在引力的作用下凝聚成块，成为耀眼的恒星并形成星系。围绕着这样的结构，周围逐渐产生了新的复合状态和新的能量流。接着，大约46亿年前，围绕着一颗恒星即太阳旋转的行星——地球开始形成，并很快成为包括生命以及生命的全部形式在内的更为复杂过程演进的场所。就在25万年以前，人类又增加了另一种层次的行为，那时候，语言和其他符号的使用形成了一种新的能力，也就是克里斯蒂安所说的“集体知识”（collective learning）。这又导致人类社会具备一种独一无二的能力：共同协作，改变并且分别拓展他们周围各不相同的生态系统中的生态龛，直到今天在我们周围形成了唯一的全球体系。

克里斯蒂安将人类历史纳入最新阐述的宇宙自然史范围，这也是20世纪一项学术创新。就在物理学家、宇宙学家、地质学家和生物学家不懈努力，历史性地推动自然科学发展的同时，人类学家、考古学家、历史学家和社会学家也在马不停蹄地拓展关于人类在地球上的历史的知

识。他们在时间上追根溯源，在空间上几乎将之扩展到整个地球表面，从而包括了植物食物采集民族、早期农民以及其他一些没有留下档案记录而被排除在19世纪基于文献的“科学”历史之外的其他民族。

当然，大部分历史学家并不注重“史前史”（prehistory），或者那些无文字民族的生活，只是一如既往地忙着在他们自己的研究领域展开争论。在整个20世纪，这些争论和对于大量欧亚民族的文献以及部分非洲、美洲文献的研究，对于地球上那些城市化的、有文字的以及开化的民族所取的成就，无论是在历史材料的数量上还是在我们的认识范围上，都有了实质性的增加。为数不多的世界史学家，就像我本人这样，曾试图将这些研究综合起来，以便于对整个人类历史的发展形成一幅更加恰到好处的图景；也有的历史学家探究了生态对人类活动的影响。我甚至写了一篇纲领性的论文《历史与科学世界观》［载《历史与理论》第37卷，第1期（1998年），第1—13页］，描述了自然科学的进展，鼓励历史学家要勇于概括，将他们的学科同我们身后发生的历史化的自然科学结合起来。事实上，若干学者正在朝这一目标努力，但只有当我开始与大卫·克里斯蒂安相互通信时，才知道这位历史学家已经在撰写这样一部著作了。

克里斯蒂安的成就真正令人惊讶之处在于他发现每一层面的变化模式都是相似的。例如，关于恒星与城市，他这样写道：

> 在早期宇宙中，引力抓住了原子云，将它们塑造成恒星和银河系。在本章所描述的时代里，我们将会看到，通过某种社会引力，分散的农业共同体是如何形成城市和国家的。随着农业人口集聚在更大的、密度更高的共同体里，不同团体之间的相互交往有所增加，社会压力也随之增加，突然之间，新的结构和新的复杂性便一同出现了，这与恒星的构成过程惊人地相似。与恒星一样，城市和国家重新组合并且为其引力场内部的小型物体提供能量。

他字斟句酌，用下面这一段话为这本不寻常的著作画上了句号：

> 我们自己就是复杂生物，我们从个人的经验知道，要爬上那台下行的电梯、抗拒宇宙滑向无序是何等的困难，因此我们免不了对其他似乎也在做同样事情的实体深感兴趣。因此，这个主题——虽然存在第二热力学定律，但仍能实现秩序，没准正是在它暗中相助下实现的——交织在本书所述故事的各个篇章里。混沌和复杂性的无尽的华尔兹为本书提供了一个统一观念。

我不揣冒昧地说，克里斯蒂安所发现的暗藏于“混沌和复杂性的无尽的华尔兹”里面的规律，不仅仅是一个统一的理论，而且是这部著作中最重要的成果。

这是一部历史与智慧的杰作：清晰明了，学养丰富，文字优雅，言简意赅且充满了冒险精神。在过去几百年里，学者与科学家从我们周围的世界中所获得的各种知识的巨大综合，由此展现在了广大读者的面前，表明人类社会仍然是自然的一部分，恰到好处地居住在宇宙的家园里面，尽管我们具有非凡的能力、独一无二的自我意识，以及获取集体知识的用之不竭的力量，但这仍是一件多么奇特而又意味深长的事情啊！

或许我应该略述大卫·克里斯蒂安的生平，作为这篇序言的结尾。首先，他的身份具有国际性，他的父亲是英国人，母亲是美国人，他们在土耳其的伊兹密尔相识并结合。不久，他的母亲回到了纽约布鲁克林，于1946年生下了大卫·克里斯蒂安。此时，她的丈夫刚刚从英国军队退役，投身于殖民地公职机构，成了尼日利亚的一名地方官员。他的妻子随即也来到了那里，因此克里斯蒂安的童年是在尼日利亚的内陆地区度过的。7岁的时候，他来到英国就读于一所寄宿制学校。毕业后，他考入牛津大学攻读近代史，并于1968年获得文学学士学位。（在牛津大学，这意味着掌握了相互独立的历史片段：罗马时代以来的英国及欧

洲其他地区的历史，甚至还包括数十年被分割得七零八落的美国历史，它们正好是“大历史”的对立面。）随后的两年，他在加拿大的西安大略大学担任助教，并获得文学硕士学位。接着，他决定专门研究俄罗斯历史，又回到了牛津大学。1974年，他以一篇研究沙皇亚历山大一世改革的论文获得了博士学位。像他的父亲一样，他娶了一个美国妻子，有两个孩子。

1975年至2000年间，大卫·克里斯蒂安在澳大利亚悉尼麦考瑞大学教授俄罗斯历史，以及有关俄罗斯文学和欧洲历史的其他课程。在法国年鉴学派的影响下，他的兴趣转向了俄罗斯人的日常生活。他有两部关于俄罗斯人饮食的著作：《面包和盐：关于俄罗斯食品与饮料的社会史与经济史》（1985年，与R. E. F.史密斯合著），以及《活水：解放前夕伏特加与俄罗斯社会》（1990年）。之后，他又受邀撰写了一些普及读物：先是出版于1986年的《权力与特权：19世纪与20世纪的俄罗斯与苏联》，随后又于1998年出版了《俄罗斯、中亚和蒙古史》第1卷《从史前到蒙古帝国时期的欧亚内陆史》。

这些书籍拓展了历史研究的地域与时间范围，表明早在1989年大卫·克里斯蒂安已经开始了在教学领域的冒险行动，当麦考瑞大学讨论各系学生使用何种历史学入门教材之际，克里斯蒂安不假思索地说：“为什么不能从宇宙的起源讲起呢？”他的同事们当即请他讲述自己的观点。与其他那些把授课范围限制在世界史之内的历史学家不同，克里斯蒂安决定从宇宙本身讲起；在他开玩笑地将这项研究称为“大历史”的那一年，也曾有过犹豫，此时其他院系致力于各研究领域讲授不同课程的同事向他伸出了援助之手。

大历史从一开始就引起了学生的兴趣，没过多久兴趣转化成了热情。不过反应最为强烈的专业读者首先出现在荷兰和美国，在那里，大卫·克里斯蒂安一项新的任务就是说服少数具有冒险精神的教师开设类似的课程。1998年的世界史协会（The World History Association）

暨美国历史协会（American Historical Association）年会，是一次关于大历史的会议，尤其引人注目。三年后，大卫·克里斯蒂安决定接受邀请，去加利福尼亚大学圣地亚哥分校担任教职，继续讲授他的大历史。

克里斯蒂安其他的一些专业兴趣也非常活跃。《俄罗斯、中亚和蒙古史》第2卷正在编撰之中，这是一部描述20世纪20年代早期俄罗斯禁酒运动日渐衰微的著作。在业余时间，大卫·克里斯蒂安也撰写一些有关历史研究以及其他各学科的重要论文。简而言之，他是一位历史学家，具有异乎寻常的能力和大无畏的勇气，而且硕果累累。

你马上就要仔细阅读这本书了，在你面前已经有了很多的体验。请读下去吧，惊奇吧，赞叹吧！

威廉·麦克尼尔
2002年10月22日

2011年新版序言

《时间地图》首版于2004年。令我欣喜的是，人们对其评价甚佳。这出乎我的意料，因为我本以为人们尤其是历史学家会反对这种“宇宙史”，亦即关于某种全部时间的历史之概念。一定会有人对大历史的概念持怀疑态度，一定也会有人对行文中的某些部分挑刺，但是大多数评论家似乎相信，本书并非荒谬无稽，实际上能产生有趣的见解。有些人更加热情洋溢地把大历史视为历史学界激动人心的新领域。世界史学家尤其是慨然表示，这种慷慨体现在《时间地图》荣获了世界史协会（WHA）2004年度最佳世界史出版物奖。另外，《时间地图》被翻译为西班牙语和中文，这意味着已能用世界上使用人数最多的三种语言读到本书，《时间地图》也因此走向了世界。本书的韩文版也即将问世。

自2004年以来，人们对大历史的兴趣剧增，如今大历史已经真正可以被看作是一个迅速崛起的教研领域。这种爆发式增长从罗柏安（Barry Rodrigue）、弗雷德·施皮尔（Fred Spier）和丹尼尔·史塔斯克（Daniel Stasko）编纂的参考书目中可见一斑，这一书目可以在国际大历史协会的网站（www.ibhanet.org）上查询到。近期相关作品有辛西娅·布朗所著的关于大历史的重点调查，以及弗雷德·施皮尔关于大历史的理论巨著《大历史与人类的未来》[1]。在2007年，我录制了一系列关于大历史的视频课程，已由教学公司（TTC）出版，我与辛西娅·布朗（Cynthia Stokes Brown）、克雷格·本杰明（Craig Benjamin）合著的大历史大学教科书将在2012年出版。

我对于《时间地图》的基本观点仍然感到满意，尽管自2004年以来，我的想法已经有所发展。需要更敏锐地聚焦于大历史的定义。例如，大历史与世界史迥然不同的地方，显然在于它的跨学科本质，及其试图在过去与历史不相关的学科叙述中寻求某种潜藏的一致性。大历史

所研究的内容，跨越物理、天文、地质、人类历史。正因为如此，它在寻求共同主题、范式、方法的同时，也试图更清晰地理解历史学派中各领域的主旨、方法和范式中所存在的差异。

因此，有些在《时间地图》中已经得以表达却未得到进一步展开的概念，需要我和该领域同人对其进行更明确的定义。例如：

在《大历史与人类的未来》中，弗雷德·施皮尔在其早期著作和埃里克·蔡森研究的基础上，做了目前最为成熟的尝试，为大历史建构了一个理论框架。他审慎地将逐渐增长的复杂性的概念与能量流和适宜环境的观念等相关主题联系起来，即认为复杂性只有在非常特殊的环境下和极为严格的“边界环境”中才能得以逐渐增长。这里只是些宽泛的理论概念，能为人们在大历史讲述的故事提供更深的深度和连贯性。

我探索了断代革命，即为历史事件提供准确日期的技术革新的观念，对于大历史研究的至关重要性。[2]在20世纪中叶前（正如H. G. 韦尔斯在20世纪20年代悲伤地说）是无法精确而科学地写下整个宇宙的历史的，因为确凿的日期仍基于文本记叙，因此他们无法追溯到几千年前。这或许解释了为何人们有着非常强大的习俗，即“历史”不会指早于有文字记载的人类社会的历史。直到C^{14}及相关的断代技术在20世纪50年代问世后，大历史研究才成为可能。

关于大历史如何编纂、该领域如何融入整个历史思考中，也有人做过许多探讨。我自己对此做过深入的思考，见于《宇宙史的回归》一文[3]。克雷格·本杰明在介绍关于这一话题的一系列文章时，也对大历史的演进有过极好的论述。[4]

大历史最为激动人心之处是其内在的全球特点。在大历史中，人类第一次被视为是单一物种，直到很晚，在大历史的研究中国家或文明的视角才变得重要起来。因此，大历史坚持为人类的过去创造一种真正的

全球性叙述，这种叙述不见于国家的视角，而是像科学一样既适用于首尔或德里或布宜诺斯艾利斯，也适用于伦敦或纽约。

新的概念层出不穷，吸引了各种不同视角的大历史研究。最具权威的看法是诺贝尔奖得主、气候学家保罗·克鲁岑（Paul Crutzen）提出的，他认为在今天我们进入了新的地质学时代，称其为“人类纪”（Anthropocene），这是在地球诞生至今，第一个由单一物种——我们人类——支配生物圈形态的纪元。[5]这种对当今世界的看法，与大历史固有的对人类历史的生态观点亦相吻合。

自2004年以来，这一领域在组织上也有重大发展。讲授大历史的高校课程数量与日俱增，今天在全世界至少有超过50门这样的课程正进行讲授。在辛西娅·布朗的支持和鼓励下，位于圣拉斐尔市的多米尼加加州大学（近圣弗朗西斯科）成为第一所将大历史课程作为大一新生基础课的大学。2011年4月，一个以发展大历史研究与教学为目标的学术机构——国际大历史协会应运而生。罗柏安和丹尼尔·史塔斯克在协会网站上刊登了关于大历史教学和学派迅速发展的论文，2012年8月，协会将在密歇根主办第一届国际大历史会议（IHBA）。[6]2011年3月，以建立免费在线高校大历史课程为目标的“大历史项目”启动。[7]还有一些间接的迹象表明大历史正在获得更多关注。在阿姆斯特丹，因这样两件事，大历史在过去10年间成为公众热议的话题：阿姆斯特丹大学将大历史课程引入课堂；1996年伊拉斯谟奖授予了威廉·麦克尼尔。弗雷德·施皮尔和罗柏安跟踪了对该领域感兴趣的教师和学者，他们的研究显示，有很多人正在开展与大历史目标相一致的教学或研究项目。

但即便有这些增长的迹象，这一领域仍然可谓路漫漫其修远兮。依然有人牢牢把守着学科的传统边界，有时还会以攻为守。这或许能解释为什么尽管现在大历史学派实质存在，并承诺要开启令人激动的新的研究议程（包括复杂性的意义和能源流，以及信息在跨学科中的角色），但在该领域仍然没有大型的跨学科的研究项目。时至今日，仅有一所大

学有正式的大历史教席（阿姆斯特丹大学的弗雷德·施皮尔），也只有一小群研究生参与到大历史项目中（他们中有三个现在在悉尼麦考瑞大学）。还有一所高中开始讲授大历史。但是，到底会有多少学校和教育部门认同，大历史将帮助学生理解在现代知识中潜藏的一致性和统一性，并能领悟真正跨学科思维和教学中强有力的智慧协同，我们仍将拭目以待。

我相信大历史将会得以繁荣，因为它已经证明了它的能力，就像一个格式塔转换，帮助学生和学者重新审视业已熟悉的事物。我有这等信心的另一个原因在于过去20年间参与构建这一领域的一小群学者所具有的精力、智慧、慷慨和冒险精神。建立大历史绝对是一种集体学习的锻炼。

我想在最后感谢威廉·麦克尼尔将他的力量借给这一在10年前都显得极为边缘的历史学派。他对于大历史的支持，切切实实使历史学家们信服：大历史项目是有趣的、有启发意义的、重要的，当他们展开讨论“历史”意味着什么时，他们将会收获良多。

---

[1] 辛西娅·布朗：《大历史：从宇宙大爆炸到今天》（纽约，新出版社，2007）；弗雷德·施皮尔，《大历史与人类的未来》（麻省莫尔登和牛津：威利——布莱克韦尔，2000）。

[2] 大卫·克里斯蒂安，《历史、复杂性和计时断代法》，Revista de Occidente 323（2008）：27—37；克里斯蒂安，《进化的史诗和断代法的革命》，载于《进化的史诗：科学史和人的回应》，谢里尔·吉尼特、布赖恩·斯威姆、拉赛尔·吉尼特和琳达·帕尔默（Cheryl Genet, Brian Swimme, Rusell Genet, and Linda Palmer）主编（加利福尼亚圣玛格丽塔：柯林斯基金会出版社，2009），第43—50页；克里斯蒂安，《断代法革命以后的历史与科学》，载于《宇宙和文化：从宇宙的文本看文化革命》，史蒂文·J. 迪克和马克·L. 卢皮塞拉主编（哥伦比亚特区华盛顿：美国航空航天局，2009），第411—462页。

[3] 大卫·克里斯蒂安，《宇宙史的回归》，专论，《历史与理论》 49（2010年12月），第5—26页。

[4] 见http: //worldhistoryconnected.press.illiois.edu/6.3/index.html。

[5] 这些短篇介绍，参见大卫·克里斯蒂安，“人类纪”，载于《宝库山世界史百科全书》，第2版（大巴灵顿，麻省：巴克夏出版社，2010）；以及S.威尔（S. Will），保罗·克鲁岑和约翰

·R. 麦克尼尔，《人类纪：现在人类战胜一切自然力了吗？》载于Ambio 36，no. 8（December 2007）：614-21。

[6] IBHS的网站是：www.ibhanet.com。

[7] “大历史项目”的网站是：www.bighistoryproject.com。

致谢

这样的计划会把人变成一个收藏癖患者。你如饥似渴地收集各种思想与信息，而不久之后你就会开始忘却学术犯罪的每一个细节动作。有幸的是，博学的大师们如此慷慨地贡献出他们的时间与思想。我得益于我长期任职的两个单位：悉尼麦考瑞大学和加利福尼亚大学圣地亚哥分校。我想感谢所得到的一切帮助，却未能做到，由于受惠太多，我无法详记每一个细节。此间，每一条建议、每一次探讨、每一部著作的引证，都珍藏在心里，但已记不清得之于何处，有时甚至会误认为这是我自己的发现。发生这种记忆上的偏差（我肯定这是经常发生的），我只有向朋友和同人致以深深的歉意，并且向耐心与我讨论大范围历史问题的朋友和同事道谢，这些问题我已经为之魂牵梦萦了十多年。

我要特别感谢查蒂（Chardi），她是位职业作家和荣格派心理学家。她让我相信我是在讲述一个创世神话。我还想感谢在加利福尼亚大学圣塔克鲁兹分校讲授“大历史”的特里·埃德蒙·伯克（Terry Edmund Burke）。他说服我撰写有关大历史的教科书正逢其时，希望以此鼓励其他人去开设类似的课程。而且，对于本书最初的草稿，他给予了很有价值的（有时甚至是严厉的）批评。他一直不断地鼓励着我。

我尤其要感谢1989—1999年我在麦考瑞大学教学期间所有讲授大历史课程的导师们，下面我按字母顺序列出他们的姓名：戴维·艾伦（David Allen）、迈克尔·阿彻（Michael Archer）、伊恩·贝德福德（Ian Bedford）、克雷格·本杰明（Craig Benjamin）、杰瑞·本特利（Jerry Bentley）、戴维·布里斯科（David Briscoe）、戴维·卡希尔（David Cahill）、高夫·考林（Geoff Cowling）、比尔·埃德蒙斯（Bill Edmonds）、布赖恩·费根（Brian Fegan）、迪克·弗罗德（Dick Flood）、莱顿·弗拉皮尔（Leighton Frappell）、安妮

特·汉密尔顿（Annette Hamilton）、莫文·哈维戈（Mervyn Hartwig）、安·亨德森·塞勒斯（Ann Henderson Sellers）、艾德温·乔奇（Edwin Judge）、马克斯·凯利（Max Kelly）、伯纳德·纳普（Bernard Knapp）、约翰·凯尼格（John Koenig）、吉姆·柯恩（Jim Kohen）、萨姆·刘（Sam Lieu）、戴维·马林（David Malin）、约翰·默森（John Merson）、罗德·米勒（Rod Miller）、尼克·莫德耶斯卡（Nick Modjeska）、马克·诺曼（Marc Norman）、鲍勃·诺顿（Bob Norton）、罗恩·佩顿（Ron Paton）、戴维·菲利浦斯（David Phillips）、克里斯·鲍威尔（Chris Powell）、卡罗琳·罗尔斯通（Caroline Ralston）、乔治·罗德森（George Raudzens）、斯蒂芬·肖塔斯（Stephen Shortus）、艾伦·索恩（Alan Thorne）、特里·威德斯（Terry Widders）、迈克尔·威廉姆斯（Michael Williams）。还要感谢麦考瑞大学在我写作本书初稿之际给予我学术研究假。

我要感谢对大历史观点极为支持并亲自讲授大历史相关课程的同人。约翰·米尔斯（John Mears），他在我著书的同时即开始讲授这一课程，并始终是这一观点的热情支持者。汤姆·格里菲思（Tom Griffiths）与同事们也曾于20世纪90年代早期在莫纳西大学（Monash University）讲授大历史课程。约翰·高兹布罗姆（Johan Goudsblom）在阿姆斯特丹大学教授本课程，也是本计划的热情支持者。他的同事弗雷德·施皮尔（Fred Spier）曾撰写了有关大历史的第一本著作（《大历史的结构：从大爆炸到今天》），满怀雄心、才华横溢地论述了包含了社会科学和自然科学的“大统一理论”（grand unified theory）的结构。对此项研究充满兴趣并予以支持的，或是曾讲授该课程的，还有乔治·布鲁克斯（George Brooks）、埃德蒙·伯克三世（Edmund Burke Ⅲ）、马克·西奥克（Marc Cioc）、安·库尔西斯（Ann Curthoys）、格瑞姆·戴维森（Graeme Davidson）、罗斯·邓恩（Ross Dunn）、阿尔图罗·格尔德兹（Arturo Giráldez）、比尔·李德贝特（Bill Leadbetter）、海蒂·鲁普（Heidi Roupp）。

1998年1月，在西雅图举行的美国历史协会会议上，阿诺德·施里尔（Arnold Schrier）主持了一场有关大历史的专题讨论，约翰·米尔斯、弗雷德·施皮尔和我都提交了论文，帕特里夏·奥尼尔（Patricia O’Neal）抱着理解与支持的态度对论文进行了评论。2002年1月，盖尔·施托克（Gale Stokes）邀请我参加在圣弗朗西斯科（San Francisco）举办的美国历史协会会议，在主题为“范围的作用”小组座谈会中讨论大历史问题。

还要感谢那些阅读了部分书稿或予以评论的人。除了前面已提到的，还有伊丽莎白·科波斯·霍夫曼（Elizabeth Cobbs Hoffman）、罗斯·邓恩（Ross Dunn）、帕特里夏·法拉（Patricia Fara）、厄尼·格瑞斯哈伯（Ernie Grieshaber）、克里斯·劳埃德（Chris Lloyd）、温顿·希金斯（Winton Higgins）、彼得·蒙西斯（Peter Menzies）、路易斯·施瓦兹科普夫（Louis Schwartzkopf）。1990年，I. D.库瓦琴科（I. D. Koval’chenko）教授邀请我去莫斯科大学做关于大历史的学术报告，瓦雷里·尼可拉耶夫（Valerii Nikolayev）也邀请我去莫斯科东方研究所（Institute of Oriental Studies in Moscow）讲学。大约10年前，斯蒂芬·门内尔（Stephen Mennell）请我去他所召集的研讨会讲述大历史，埃里克·琼斯（Eric Jones）对于我的论文提了一些很有价值的反馈意见。彭慕兰（Ken Pomeranz）不仅将自己尚未发表的书稿《大分流》中的有关章节提供给我，并请我去加利福尼亚大学尔湾分校讲述大历史。多年以来，我在许多大学就大历史这个主题做了演讲，其中包括澳大利亚的麦考瑞大学、莫纳西大学、悉尼大学、墨尔本大学、纽卡斯尔大学、伍伦贡大学（Wollongong）、西澳大学；美国的加利福尼亚大学圣塔克鲁兹分校、明尼苏达州立大学曼卡多分校（Minnesota State University, Mankato）、印第安纳大学布卢明顿本部；加拿大的维多利亚大学；英国的纽卡斯尔大学、曼彻斯特大学。我与约翰·安德森（John Anderson）为一篇关于能力与财富最大化社会的论文忙碌了近两年的时间，虽然论文至今未能发表，但是与约翰的合作使我对于向现代化的转

变产生了许多新的思路。

自从1999年9月这部教科书最初的文稿发表之后，就收到了同事们的反馈意见和相关评论。按照姓名字母顺序，他们是阿尔弗雷德·克罗斯比（Alfred Crosby）、阿尔图罗·格尔德兹（Arturo Giráldez）、约翰·高兹布罗姆（Johan Goudsblom）、玛尼·休斯——沃林（Marnie Hughes-Warrington）、威廉·麦克尼尔、约翰·米尔斯、弗雷德·施皮尔、马克·维尔特（Mark Welter）。为了我的书稿，加利福尼亚大学出版社找了至少两位匿名评论人，在此对他们的劳动也表示感谢。2000年，玛尼·休斯威灵顿为我的大历史课程提供了许多有价值的建议。作为一位编年史学家，她不住地提醒我未曾理会的研究主题的编年史意义。威廉·麦克尼尔从我开始写作的初期，很长一段时期与我保持着书信往来，评论中既有批评也有鼓励，从而形成了我自己的观念。正是他让我从世界历史参差交错的关系中认真观察事物。

我还要感谢我的许多学生，他们分别在麦考瑞大学听我讲授HIST112课程“世界史入门”，在加利福尼亚大学圣地亚哥分校讲授HIST411课程“为教师讲授的世界史”以及HIST100课程“世界史”。正是他们的提问使我将注意力聚焦到了重要的地方。我尤其感谢学生们提供给我的信息，以及他们在其他书中或在因特网上的新发现。此外，他们能对这门课程产生兴趣，也让我感到欣慰。

我要特别感谢加利福尼亚大学出版社，包括林恩·威西（Lynne Withey）、苏珊娜·诺特（Suzanne Knott）及其他工作人员。艾丽斯·福尔克（Alice Falk）以十分负责的态度为我整理校订书稿。他们的专业技能、谦逊谨慎、幽默诙谐以及从容不迫的工作节奏，使原本颇为杂乱的书稿变成了一部真正的著作。

不言而喻，对于这样一部涉及面甚广的著作，我感谢过的那些提供了支持和帮助的人决不应该因为书中的错谬而受到指责，也不是说他们必定同意本书的观点。在写作之初，我就固执己见地忽略了许多善意的

批评。因此在事实、解释或者持论公允方面，本书若有任何缺陷，均应由本人负责。

谨以此书献给查蒂、乔舒亚（Joshua）、埃米莉（Emily），对于他们多年来对我的无私付出略表回报。

大卫·克里斯蒂安
2003年1月

导论：一部现代创世神话吗？

“大历史”：以各种时间尺度考察过去

> 研究历史的方法就是要从漫长的绵延中去观察它，我称之为长时段（long durée）。这不仅仅只是一种方法，而且还能引发涉及古今各种社会结构的重大问题。它是唯一能够将历史与现实结合在一起，形成密不可分的整体的语言。[1]
>
> 普遍历史理解人类过去的生活，不是从其特殊关系和潮流，而是从其完满性和整体性去理解它。[2]
>
> 一刻的羁停——瞬时的吟味，
>
> 吟味这荒漠中的泉水——
>
> 哦！快饮哟！——幻影的商队
>
> 才从“无”中来，已经到了“无”际。[3]

就好像一支庞大沙漠商队中的商人，我们想要知道我们从哪儿来，又到哪儿去。现代科学告诉我们，这支旅行队伍极其庞大繁杂，从夸克到星系，我们的旅伴包括了许许多多奇异之物。关于这次旅行的起点和行进方向，我们所知道的并不算少。在这些方面，现代科学能够帮助我们回答关于我们自身的存在以及关于我们旅行期间的宇宙的最深奥的问题。科学有助于我们在人和宇宙之间划一条连线。

“我是谁？我的归属何在？我所属的那个整体又是什么？”任何人类社会都会以某种形式提出这些问题。在大多数社会，其正规和非正规的

教育体系都在尝试回答这些问题。而答案又常常体现为创世神话故事。通过讲述令人难忘而权威的关于万事万物——从人类社会，到动物、植物以及我们周围的环境，再到地球、月球、天空甚至整个宇宙——如何起源，创世神话提供了一个普遍坐标，通过这个坐标，人们就能够在一个更大的框架里想象自身的存在，并且扮演自己的角色。创世神话是强有力的，因为我们在精神上、心理上，以及社会上有一种深层次的需要，那就是要有一种定位感、一种归属感，而创世神话正好满足了这种深层次需要。正因为它们提供了基本的定位，所以经常被深深整合进最深层的宗教思想，就像创世记的故事被整合在犹太教——基督教——伊斯兰教中一样。现代社会众多奇怪的特点之一就是，尽管现代社会所拥有的信息比早期社会更为可靠，那些现代教育体系中的人一般是不会讲授这样的创世传说的。相反，从中学到大学到研究机构，我们只教授一些关于起源的支离破碎的知识。至于事物是如何走到这一步的，我们似乎不能提供一个统一的描述。

我写这本书，因为我相信这种学术自谦是没有必要的，甚至是有害无益的。之所以说是不必要的，是因为我们周围已经充斥着现代创世神话的种种要素。之所以说它是有害的，是因为它造成了现代人生活中微妙而普遍的方向感缺失状态，即法国社会学先驱涂尔干所说的“失范”：一种无所归属的感觉，也就是对于自身应归于何处毫无概念的人们所无法摆脱的状态。

《时间地图》力图成为一部关于起源问题的前后连贯的、明白易懂的著述，一篇现代的创世神话。该书起始于我在悉尼麦考瑞大学教授的一门实验性历史课程上的系列演讲。我开设这门课有一个想法，就是要看一看，从许多不同范围讲述一个自真正的宇宙起源开始，直到现今为止，有关过去历史的前后一贯的故事，在当今世界是不是还有这个可能。我希望每一个尺度都能对整个图景增添一些新内容，从而使其他各个范围能变得更加容易理解。按照现代史学界的惯例，这是一个极其傲慢的想法。但令人惊讶的是，它又具有惊人的可行性，甚至比我起初设

想的更让人感兴趣。本导论的任务之一，就是证明这样一种与众不同的思考和讲授历史的方式是有一定道理的。

我开始讲授“大历史”是在1989年。两年之后，我发表了一篇文章，试图为这一研究方法做一次正式的辩白。[4]尽管意识到这项计划有些怪异，但没过多久，我们这些企图讲授大历史的人就深信，这些大问题有助于提高课堂兴趣，鼓励人们对历史的性质进行富有成效的思索。讲授这些大故事使我们确信，在令人惊叹的纷繁复杂的现代知识之下，深藏着一种统一性和连贯性，确保在不同时间范围之间可以进行某些方面的对话。如果将这些故事串联起来，就完全拥有和传统的创世神话故事一样的丰富性和感染力。它们构成了澳大利亚原住民所说的现代“梦幻”——有关我们如何被创造，又如何被纳入事物整体框架的一套连贯的说法。

我们还注意到某些在前现代社会就为人所知的道理：倘若一个故事试图将现实世界作为整体来阐释，那么它的力量将是非常惊人的。这种力量与任何特定的故事本身的成败无关，这项计划本身就是有强力的，能够满足深层次的需要。在我看来，试图从总体上观察过去的历史，就像使用一张世界地图。没有一个地理学家会在讲课的时候仅仅使用一张街道地图。而大部分历史学家只是教授某个特定国家的历史，甚至是特定农耕文明的历史，从来不去过问整个过去究竟是什么样子。所以什么才是历史学家手中的世界地图呢？是否有一张包含过去所有时间范围的时间地图呢？

现在提出这些问题恰逢其时，因为许多学科都产生了一个日益滋长的共同观念，即我们要超越那些一个世纪以来主宰学术（同时服务于学术）的对现实支离破碎的叙述。科学家在这一方面进展得很快。斯蒂芬·霍金《时间简史》（1988年）一书的成功也显示了大众的兴趣在于试图了解整个现实。在霍金自己的研究领域宇宙学中，“大统一理论”（grand unified theory）的思想曾一度被认为荒谬可笑、野心勃勃。

而现在它被视为是理所当然的。由于20世纪60年代以来现代进化论模式与板块构造论的统一，生物学和地质学的主题也趋向于更为统一的叙述。[5]

美国圣塔菲研究所（Santa Fe Institute）的学者长期以来一直在研究这些相互联系。诺贝尔奖得主、物理学家默里·盖尔曼（Murray Gell-Mann）是该研究所的非正式会员，他从物理学家的角度出发，清晰传神地论述了以更为统一的方式来描述现实世界的理由。

> 我们生活在一个专业化日渐增长的年代里，原因很清楚。人类一直在每一个研究领域孜孜以求，随着专业的成长，它又分出下属的专业。这个过程一再地发生，而且这是必需的、可取的。然而，目前以综合化辅助专业化的需求也正在日益增长。原因在于，要描述复杂的、非线性的系统，通过将其分割为预先定义的子系统或方方面面是远远不够的。如果对于这些彼此间处于强烈相互作用的子系统或各个方面只是分别加以研究，那么不管这种研究有多么细致，将其研究结果加在一起，也并不能获得关于整体的有用的图景。从这个意义而言，有一句古老的谚语蕴含着深刻的真理，即“整体要大于每个部分的总和”。
>
> 因此，人们必须舍弃这种想法，以为严谨的工作就是在一个狭隘的学科里将一个定义明确的问题弄个水落石出，而将广泛的综合性思维放逐到鸡尾酒会中去。在学术生活里、在官僚机构里，在其他任何地方，综合工作并没有得到应有的重视。

这位圣塔菲研究所学人还补充道：“要寻找那些有勇气对系统展开整体性粗略观察，而不仅仅是以传统方法研究系统的某些局部行为的人。”[6]

历史学家应当去寻找类似的统一结构，或者一个“大统一的故事”，从史学家的观点尽力概括关于起源的现代知识吗？世界史新分支学科的

出现，标志着许多历史学家也开始认为需要对他们的目标有一个更为连贯的视角。大历史就是对这一需要的回应。20世纪80年代晚期，大约和我差不多同时，约翰·米尔斯（John Mears）开始在南卫理公会大学（位于得克萨斯州达拉斯）开设了一门按照尽可能大的时间范围讲授的历史课。从此之后，许多大学纷纷开设类似的课程——在澳大利亚的墨尔本、堪培拉、珀斯，在荷兰的阿姆斯特丹，在美国的圣塔克鲁兹。阿姆斯特丹大学的弗雷德·施皮尔跨出了更远的一步，撰写了第一部关于大历史的著作。书中他为构建一个基于各种时间范围基础上对过去进行统一叙述的计划做了雄心勃勃的论辩。[7]

与此同时，许多研究领域的学者正日益感受到我们在走向一种知识的大一统。生物学家威尔逊主张，我们需要着手研究从宇宙学到伦理学这些不同领域的知识之间的联结点。[8]世界史学家威廉·麦克尼尔写道：

> 看来人类实际上是属于整个宇宙的，而且同样具有多变的、不断发展的特性……在人类中所发生的与在恒星中所发生的，具有一个进化的历史，其特征就是自发地出现一种复杂性，这种复杂性能够在每一层面的组织——从最小的夸克和轻子到星系，从长长的碳元素链到有生命的生物体和生物圈，从生物圈到人类生息劳作的那些符号性的宇宙——中产生出新的行为方式，这些组织各自都试图想从我们周围世界得到比我们所想要得到的以及所需要的更多的东西。[9]

我希望这本书能有助于构建一个更为统一的历史和普遍知识观的宏大计划。我完全意识到这一计划所存在的困难。但我坚信这一计划是可行的而且是必要的，因此也是值得尝试一番的，希望别人最终能做得更好一些。我也相信，现代创世神话完全可以变得与早期社会那些创世神话一样丰富而美丽。这个故事是值得讲述的，即使讲述本身并不完美。

结构与体系

> 绝对不可能的事件很可能是这样一些事件：它们可能就像其他任何事件可能已经发生却不为人知。[10]
>
> 若用埃菲尔铁塔代表地球的年龄，那么，塔尖小圆球上的那层漆皮就代表人类的年龄；任何人都会设想：这座大铁塔原来就是为了那层漆皮才造出来的。我想他们准会那么想的，我不知道。[11]

量子物理学的开创者之一埃尔温·薛定谔在一部论述生命起源的生物学著作的前言中，描述了构建一个较为统一的知识图景所存在的困难。在前言中，他也为实施这一计划提出了我所知道的最佳辩护。

> 我们从祖先那里继承了对于统一的、无所不包的知识的渴望。正是给最高学术机构所起的名字提醒我们，从古代起历经这么多个世纪，唯一得到赞许的乃是事物的“普遍性”（universal）。但是在过去100余年的时间里，知识的众多分支无论在广度还是深度上都获得不断扩张，使我们陷入了一个奇怪的困境。我们清楚地感觉到，我们只是刚刚获得可靠的材料，将一切已知的认识组织起来形成整体，但另一方面，仅仅依靠一个人的头脑，就想要将超出一个小小的专业领域之外的思想统一起来几乎是不可能的。
>
> 我知道要摆脱这一困境并没有其他的办法（以免我们永远丧失真正的目标），只有我们中的一些人敢于开始着手将各种事实与理论综合起来，尽管所用的有一些二手的和不完全知识——而且要冒着自我愚弄的风险。
>
> 谨致以深切的歉意。[12]

大历史所面临的某些最令人沮丧的问题是结构性的。现代创世神话该是什么样子的？应该以什么立场来撰写？而哪些对象应当占据舞台中

心？哪一个时间范围将居于主导地位？

现代创世神话不会也别想指望它会“不偏不倚”。现代知识决不提供一个无所不知的“知者”，决不提供不偏不倚的观察点，从而使所有事物——从夸克到人类自身到星系具有同等重要的意义。我们无法将所有事物放在一起论述。因此，没有一定观点的知识的想法是毫无意义的。（从技术角度说，这句话反映了一个哲学观点，即尼采的视界主义。）这种知识论到底能有什么用呢？一切知识都起源于知者和所知之间的关系。所有知者都希望他们的知识有某种用途。

创世故事也是如此，起源于特定的人类社会和他们所想象的宇宙之间的关系。它们从不同范围解释一些普遍的难题，这就是为什么它们有时看上去有着类似俄罗斯套娃（matryoshka）或托勒密宇宙观那样的嵌套结构，即有一个核心和许多层的外壳。最中心是那些试图去理解的人，而最外围的则是某种整体——一个宇宙或一个神灵，中间是存在于不同年代、不同空间和不同神话范围里面的实体。因此，正是我们所提的问题决定了一切创世神话的普遍原型。因为我们是人类，所以可以确保人类在创世神话中占有比他们在现实宇宙中所占有的更大的空间。一个创世神话总是属于某一类人的，本书所描述的创世神话是属于一个接受过现代传统科学教育的人。（有趣的是，这就意味着现代创世神话的叙事结构与所有创世神话一样是前哥白尼的，而其内容则肯定是后哥白尼的。）

虽然涉及的范围十分宽广，但《时间地图》并不想将读者淹没在无边无际的细枝末节之中。我已经试着尽量不要将此书写得太过冗长（虽然并不十分成功），希望不要让细节掩盖了重点。那些对于本故事的某些部分具有特定兴趣的读者会感到他们能发现更多的东西，每一章末尾都有“延伸阅读”，以便指点迷津。

本书的话题、主题之间的准确平衡也恰好凸显了这样一个事实，即本书不是以天文学家、地质学家或生物学家的观点，而是以历史学家的

观点对大历史研究所做的尝试。（在这篇导论的最后罗列了其他一些大历史的研究方法。）这意味着，与斯蒂芬·霍金的著作或者普雷斯顿·克罗德的《宇宙、地球和人类》相比，人类社会在本书中被放大了。虽然如此，本书前5章仍包括了通常属于宇宙学、地质学和生物学范畴的主题，论述了以下四个层面的起源与演化：宇宙、星系和恒星、太阳系和地球、地球上的生命。本书的其余部分则论述了我们人类这个物种，以及我们与地球及与其他物种之间的关系。第6章和第7章讨论了人类的起源和早期人类社会的性质。它们试图考证人类历史的与众不同之处，以及人类与其他地球生物的不同之处。第8章考察了最早的农耕社会，在这一时期城市和国家尚未存在。大约1万年前，随着农业的出现，人类开始生活在密集的共同体里面，信息和物品的交换比以往任何时候都更加频繁。第9章和第10章描述了城市、国家以及农耕文明的出现与发展。第11章到第14章试图就现代社会及其起源的问题构建一种前后连贯的解释。最后，第15章是对未来的展望。大历史不可避免地要关注大潮流，而这些大潮流并不会在此时此刻戛然而止。因此，大尺度历史观将不可避免地提出有关未来的问题，而且对于近期的未来（今后的100年之内）及遥远的未来（随后的数十亿年之内）而言，至少一部分答案是现成的。提出这些问题应该成为现代教育至关重要的一部分，因为我们对未来的评估将会影响到我们现在所做出的决定，而今天的决定反过来又将塑造我们自己的子孙后代所居住的世界。若对这些指责掉以轻心，我们的子孙是不会感谢我们的。

第二个结构性难点在于主题。在涉及众多学科的论述中似乎很难保持前后一致。但是有一些现象在各种范围中都是存在的。毕竟主要演员都是类似的。在每一个层面上，我们感兴趣的都是有序的实体，从分子到微生物，再到人类社会，甚至到一系列的星系。解释这些事物如何存在、如何诞生、如何演化，以及最终如何走向毁灭，这就是各个尺度的历史素材都要涉及的。当然，每个范围都有它自己的规律——例如分子有化学规律，微生物有生物学规律——但令人惊讶的是，变化背后的某些原则却是普遍的。因此，弗雷德·施皮尔论证到，在最基本的层面

上，大历史就是有关“统治方式”。就是有关在各个范围内都会出现的脆弱的有序范型，以及它们发生变化的方式。[13]因此，大历史的核心主题就是在不同的范围内探寻变化的规则有何不同。人类历史与宇宙的历史有所不同，但并非截然不同。我在附录二中论述了一些变化的普遍原则，但本书主要探讨的是在不同范围内发生变化的不同规律。

大历史：赞同和反对

许多领域的专家，包括地质学家、考古学家和史前史学家，认为从一个极大的范围内看待历史是十分正常的。但并不是人人都认为值得从事大历史的研究。尤其对于专业历史学家来说，在如此宏大的时间范围中探究历史是一件基本不可能完成的艰巨任务，这将会偏离历史学的真正目的。在这篇导论的最后，我将对我所遇到的四种主要的保留意见给出回答。

第一种意见在专业历史学家中尤为普遍。他们认为从大范围来看待历史，历史必然会显得干瘪。它肯定会丧失细节、结构、特性以及内容，而终将一无所获。诚然，从大范围的角度看，职业历史学家所熟悉的那些主题和问题都可能不复存在，这就好比从飞机的窗口向外俯视，平时所熟悉的地貌风景都似乎消失不见了一样。在大历史的进程中，法国大革命只不过是短暂的一瞬。然而我们并非得不偿失。随着我们观察历史的框架逐渐扩大，那些太过宏大以至于我们无法窥其全貌的历史事件将会在我们眼前一览无余。我们可以看到历史长河中的陆地与海洋，看到处于国家和区域历史中的村庄与道路。任何框架中所隐藏的东西都比它们所显露出的要多。而对于现代编年史所使用的从几年到几个世纪的传统时间框架来说尤为如此。也许传统框架所隐藏的最令人吃惊的东西，正是人类本身。即使从长达数千年的时间框架来看，也很难提出人类历史在整个生物圈的进化中所具有的重要意义这样一个问题。在一个

全世界都充斥着核武器问题和生态问题的时代，我们迫切需要将人类看作一个整体。过去只是关注国家、宗教与文化之分野的那些历史叙述，现在看来是狭隘的、错误的，甚至是危险的。因此，认为从大范围的角度看待历史将一无所获，无疑是错误的。一些我们所熟悉的对象可能会消失，但是重要的新目标和新课题将会跃入我们的眼帘，而它们的出现，无疑会大大丰富历史这一门学科。

第二种反对意见可能是说历史学家若要撰写大历史，就必须超出历史学的范畴。事实也的确如此。像本书这样的总纲性研究是要冒一定风险的，作者依靠的是第二手资料，而且是以其他总纲性研究为基础的。因此，错误和误解在所难免：此项计划天然植入了差错。实际上，这就是知识过程的一个部分。如果你想了解自己的国家，就必须在你的有生之年至少出境旅行一次。虽然你不可能理解所看到的每一件事物，但你会对自己的国家有一个全新的认识。历史也是如此。要想了解人类历史的特点，我们就必须了解一些生物史和地质史的特点。我们不可能成为生物学家或地质学家，我们对这些领域的认识也是有限的，但我们必须巧妙运用其他领域专家的意见。他们对于过去的不同观点也有许多值得我们学习的地方。过于重视各学科之间的界限，将会阻碍学科之间学术合作的可能性。例如，我认为我们需要用生物学家的眼光才能看出人类作为一种动物——智人（*Homo sapiens*）的真正特征。

第三种反对意见是指大历史会编造一种新的“宏大叙事”，而我们所知道的宏大叙事全都是无用的，甚至是危险的。大历史的元叙事是否会排除其他的历史，即少数民族史、地方史、某些特定国家或种族的历史呢？[14]也许对过去采取一种支离破碎的观点［用人类学家乔治·马科斯（George Marcus）和迈克尔·菲舍尔（Michael Fischer）的话说就是“用珠宝商的眼光”看待过去］是唯一能够真正公平对待人类经验的丰富性的方法。[15]纳塔莉·泽蒙·戴维斯（Natalie Zemon Davis）说得好：

问题在于一个大师的叙事是否就是全球史所追求的恰当目标

呢？我不这么认为。大师的叙事很容易为历史学家所特有的时间和地点的范型所取代，不管它们是多么有利于某些历史证据的说明。如果一种新的非中心化的全球史正在发现一种与众不同的重要的历史路径和轨迹，那么它也完全可以让大历史成为另一种与众不同的研究方式，或者使之变得多样化。全球史所面临的挑战就是要创造性地将这些叙事置于一种互动的框架里面。[16]

再者，这种指责也有它的可取之处。在从大范围的角度观察历史的时候，某种类型的叙事是不可避免的，而且一定会受到当时所关切事物的限制。然而，不管这些大叙事看上去有多么宏大，历史学家都不应该回避。无论喜欢与否，人们都会去寻找并最终找到这些大历史，因为它们能够提供某种意义。就像威廉·克罗农（William Cronon）在一部关于环境历史的著作中所写：“当我们将人类活动放在一个生态系统中加以描述，那应该总是会涉及有关这些活动的故事。和所有的历史学家一样，我们将历史事件置于一连串的因果关系——亦即故事——之中，使这些事件变得有序而简单，以便赋予其新的意义。我们这样做是因为叙事乃是试图在极其混乱的历史现实中寻求意义的主要文学形式。”[17]即使那些带薪的知识分子过于讲究细节而不去创作这些故事，这些故事仍然广为流传，而他们自己将被遗忘，最终被剥夺作为知识分子的权利。这其实是放弃责任，尤其是知识分子在创造当今许许多多元叙事话语中扮演关键角色的时候。元叙事存在着，并具有很强的影响力和说服力。我们或许可以驯化它们，但决不能把它们一笔抹杀。此外，虽然宏大叙事有很强的影响力，但潜意识的宏大叙事影响力更大。不过在现代知识下面已经潜伏着一种“现代创世神话”了。它以一种危险的形式存在，亦即对支离破碎的现代知识的拙劣的叙述和鄙陋的理解，败坏了关于现实的传统叙述而未能将其综合成为一种关于现实的新观点。只有理清现代创世神话的脉络，使之成为一个连贯的故事，才有可能真正采取下一个步骤：批评它、解构它，或改进它。历史就像造房子，解构之前必先建构。我们必须先看到现代创世神话，然后才能去批评它。我们必须先把

它清晰明白地表述出来，然后才能看清楚它。欧内斯特·盖尔纳（Ernest Gellner）在他那本试图用一种总纲性的观点看待历史的著作《犁、剑与书》（1991年）中有这样一段描述：

> 本书的目的很简单，就是要通过最明确的甚或最夸张的概括，来清楚表述关于人类历史的一种观点，这种观点形成虽晚，但是尚未得到恰当的整理。甚至都还没有开展这方面的尝试，因为作者还错误地认为它应当是正确无误的，但他并不知道其实他错了。普遍的理论未必能确保其获得确定和最终的真理。特别是理论根本无法涵盖有着无穷变化的复杂事实，任何一位学者都不可能做到这一点。之所以要阐明这个观点，是希望对其进行简洁而有力的阐述可以使这个观点接受批判的检验。[18]

此外，本书提供的这一类“宏大叙事”具有惊人的包容能力。在21世纪的全球“真理”市场上，所有的叙事都面临着残酷竞争。已经在中学与大学里所讲授的那些详细的历史故事，确保了一个现代创世神话不会是完整的故事，而是一连串庞大而随意的故事，其中每一故事都可以用许多不同的方式、许多不同的变化进行叙述。实际上，正是宏大叙事为那些在当今（不太丰富）的历史教学课程中苦苦挣扎的其他历史叙述创造了更大空间。就像帕特里克·奥布赖恩（Patrick O’Brien）所写的：“随着越来越多的历史学家大胆地从全球范围的角度进行写作，这个领域将声名鹊起，产生许多颇具竞争力的元历史叙事，从而使得教区史、地方史及国家史的滚滚洪流能够汇合在一起，对此我们充满希望。”[19]

第四个反对意见与第三个有着密切的联系：从如此宽广的范围来叙述是否会导致对真理过度的自居呢？在向学生讲授大历史的时候，我发现他们会努力在两个极端立场之间寻找平衡点。一方面，他们会假设关于起源问题现代的、“科学的”叙述是正确的，而在这之前的任何叙述或多或少都存在错误；另一方面，面对现代历史叙述的某些不确定性，他

们又试图把这“仅仅当作是一个故事”。

将大历史叙事当作一个现代创世神话，是一个很好的办法，它可以帮助学生在这些极端之间找到认识论上的平衡点。因为首先它指出一切有关现实的描述都只是约定俗成。今天在我们中间所流传的一些故事，在几个世纪之后将会显得十分离奇和幼稚，如同传统创世神话的一些成分在今天看来也是十分天真一样。但是承认这一点，我们却也不自认为是虚无的相对主义者。从现代科学到最古老的创世神话，所有的知识体系都可以被看作是描绘现实的地图。它们不是简单的对与错。对于现实的完美描述是不可企及的，也是不必要的，而且对于包括人类在内的所有懂得学习的生物体来说实在也是非常昂贵的。不过可操作性的描述则是不可或缺的。因此知识体系就像地图一样，乃是一个由现实性、灵活性、有用性以及灵感所混合而成的复杂事物。它们必须对现实做出某种程度上与常识经验相符合的描述。但是这种描述也必须是有用的。必须有助于解决那些每个共同体都需要加以解决的问题，无论是精神的、心理的、政治的或者是机械的问题。[20]

任何创世神话都在各自的时代提供了关于现实的有用地图，因此它们才会被人们相信。它们说明了当时人们所认识的事物的意义。它们包含许多好的、经验的知识，它们的庞大结构帮助人类在一个更为广阔的现实世界中寻找到自己的位置。但每一幅地图都必须建立在知识的基础上，满足特定的社会需要。正因如此，它们在发祥地以外就不一定会被视为“真理”。同样，现代创世神话也不必为它的局限性而致歉。它必然是从现代知识以及现代问题出发的，因为它是为生活在现代世界的人们而设计的。即使所付出的努力永远不可能完全成功，我们也要试着去理解我们所在的宇宙。因此，关于现代创世神话的真理问题，我们所能提出的最大要求，就是它要从21世纪早期的视角提供一个关于起源问题的统一的叙述。

关于大历史的延伸阅读

下面罗列了一些英文著作，它们或从一个比世界历史更为宽广的角度去探究历史，或尝试在一个更广阔的环境来观察人类历史，或者为这些尝试提供一个方法论的框架。这些著作是对“大历史”的宽泛定义，无疑还有其他许多著作可以包含这个大历史。作者来自许多不同领域，他们的著作在研究路径和性质上也有很大的不同，其中哪些是属于大历史方面的书籍，哪些则不是，还有很大的讨论余地。这一基本的参考书目是以弗雷德·施皮尔最初编撰的一份书目为基础的。删除了一些太过专业的书籍，它们对于历史学家和大众读者来说不大可能有什么用处。还删除了一大批从大范围角度撰写的书籍，主要是给历史学家看的，但并未试图兼顾多个时间范围。

Asimov, Isaac.*Beginnings: The Story of Origins —— of Mankind, Life, the Earth, the Universe*. New York: Walker, 1987.

Blank, Paul W., and Fred Spier, eds.*Defining the Pacific: Constraints and Opportunities*. Aldershot, Hants: Ashgate, 2002.

Calder, Nigel.*Timescale: An Atlas of the Fourth Dimension*. London: Chatto and Windus, 1983.

Chaisson, Eric J.*Cosmic Evolution: The Rise of Complexity in Nature*. Cambridge, Mass.: Harvard University Press, 2001.

——. *The Life Era: Cosmic Selection and Conscious Evolution*. New York: W. W. Norton, 1987.

——. *Universe: An Evolutionary Approach to Astronom*y. Englewood Cliffs, N. J.: Prentice Hall, 1988.

Christian, David. “Adopting a Global Perspective.” In*The Humanities and a Creative Nation: Jubilee Essays*, edited by D. M. Schreuder, pp.249-62. Canberra: Australian Academy of the Humanities, 1995.

——. “The Case for ‘Big History’”， *Journal of World History*2, no.2（fall 1991）: 223-38. Reprinted in*The New World History: A Teacher’s Companion*, edited by Ross E. Dunn（Boston: Bedford/St. Martin, 2000）, pp.575-87.

——. “The Longest Durée: A History of the Last 15 Billion Years.”*Australian Historical Association Bulletin*, nos.59-60（August-November 1989）: 27-36.

Cloud, Preston.*Cosmos, Earth, and Man: A Short History of the Universe*. New Haven: Yale University Press, 1978.

——. *Oasis in Space: Earth History from the Beginning*. New York: W. W. Norton, 1988.

Crosby, Alfred W.*The Columbian Exchange: Biological and Cultural Consequences of 1492*. Westport, Conn.: Greenwood Press, 1972.

——. *Ecological Imperialism: The Biological Expansion of Europe, 9001900*. Cambridge: Cambridge University Press, 1986.

Delsemme, Armand.*Our Cosmic Origins: From the Big Bang to the Emergence of Life and Intelligence.*Cambridge: Cambridge University Press, 1998.

Diamond, Jared.*Guns, Germs, and Steel: The Fates of Human Societies.*London: Vintage, 1998.

——. *The Rise and Fall of the Third Chimpanzee*. London: Vintage, 1991.

Emiliani, Cesare.*Planet Earth: Cosmology, Geology, and the Evolution of Life and Environment.*Cambridge University Press, 1992.

Flannery, Tim.*The Eternal Frontier: An Ecological History of North America and Its People.*New York: Atlantic Monthly Press, 2001.

——. *The Future Eaters: An Ecological History of the Australasian Lands and People.* Chatswood, N.S.W.: Reed, 1995.

Gould, Stephen Jay. *Life's Grandeur: The Spread of Excellence from Plato to Darwin.*London: Jonathan Cape, 1996. ［The U. S. edition is titled*Full House*.］

——. *Wonderful Life: The Burgess Shale and the Nature of History.* London: Hutchinson, 1989.

Gribbin, John.*Genesis: The Origins of Man and the Universe.*New York: Delta,1981.

Hawking, Stephen.*A Brief History of Time: From the Big Bang to Black*

Holes.New York: Bantam, 1988.

Hughes-Warrington, Marnie. "Big History."*Historically Speaking,*November 2002, pp.16-20.

Jantsch, Erich.*The Self-Organizing Universe: Scientific and Human Implications of the Emerging Paradigm of Evolution.*Oxford: Pergamon Press, 1980.

Kutter, G. Siegfried.*The Universe and Life: Origins and Evolution.* Boston: Jones and Bartlett, 1987.

Liebes, Sidney, Elisabet Sahtouris, and Brian Swimme.*A Walk through Time: From Stardust to Us: The Evolution of Life on Earth.*New York: John Wiley, 1998.

Lovelock, James C.*The Ages of Gaia.*Oxford: Oxford University Press, 1988.

——. *Gaia: A New Look at Life on Earth.* Oxford: Oxford University Press, 1979.

——. *Gaia: The Practical Science of Planetary Medicine.* London: Unwin, 1991.

Lunine, Jonathan I.*Earth: Evolution of a Habitable World.*Cambridge: Cambridge University Press, 1999.

Macdougall, J. D.*A Short History of Planet Earth: Mountains, Mammals, Fire, and Ice.* New York: John Wiley, 1995.

Margulis, Lynn, and Dorion Sagan.*Microcosmos: Four Billion Years of Microbial Evolution.* London: Allen and Unwin, 1987.

——. *What Is Life?* Berkeley: University of California Press, 1995.

Maynard Smith, John, and Eörs Szathmáry. *The Origins of Life: From the Birth of Life to the Origins of Language.* Oxford: Oxford University Press, 1999.

McNeill, J. R., and William H. McNeill.*The Human Web: A Bird's-Eye*

View of World History. New York: W. W. Norton, 2003.

McNeill, W. H. “History and the Scientitic Worldview.”*History and Theory*37, no.1（1998）: 113.

——. *Plagues and People*. Oxford: Blackwell, 1977.

McSween, Harry Y., Jr.*Fanfare for Earth: The Origin of Our Planet and Life*. New York: St. Martin’s, 1997.

Morrison, Philip, and Phylis Morrison.*Powers of Ten: A Book about the Relative Size of Things in the Universe and the Effect of Adding Another Zero*. Redding, Conn.: Scientific American Library; San Francisco: dist. by W. H. Freeman, 1982.

Nisbet, E. G.*Living Earth——A Short History of Life and Its Home*.London: HarperCollins Academic Press, 1991.

Packard, Edward.*Imagining the Universe: A Visual Journey*.New York: Perigee, 1994.

Ponting, Clive.*A Green History of the World*. Harmondsworth: Penguin, 1992.

Prantzos, Nikos.*Our Cosmic Future: Humanity’s Fate in the Universe*.Cambridge: Cambridge University Press, 2000.

Priem, H. N. A.*Aarde en leven: Het leven in relatie tot zijn planetaire omgeving/Earth and Life: Life in Relation to Its Planetary Environment.* Dordrecht: Kluwer, 1993.

Rees, Martin.*Just Six Numbers: The Deep Forces That Shape the*

Universe. New York: Basic Books, 2000.

Reeves, Hubert,Joël deRosnay, Yves Coppens, and Dominique Simonnet.*Origins: Cosmos, Earth, and Mankind*. New York: Arcade Publishing, 1998.

Rindos, David. *Origins of Agriculture: An Evolutionary Perspective*. New York: Academic Press, 1984.

Roberts, Neil. *The Holocene: An Environmental History*.2nd ed. Oxford: Blackwell, 1998.

Simmons, I. G.*Changing the Face of the Earth: Culture, Environment, History*.2nd ed. Oxford: Blackwell, 1996.

Smil, Vaclav.*Energy in World History*.Boulder, Colo.: Westview Press, 1994.

Snooks, G.D.*The Dynamic Society: Exploring the Sources of Global Change*. London: Routledge, 1996.

——. *The Ephemeral Civilization: Exploring the Myth of Social*

Evolution.London: Routledge, 1997.

Spier, Fred.*The Structure of Big History: From the Big Bang until Today*. Amsterdam: Amsterdam University Press, 1996.

Stokes, Gale. “The Fates of Human Societies: A Review of Recent Macrohistories.”*American Historical Review*106, no.2（April 2001）: 508-25.

Swimme, Brian, and Thomas Berry.*The Universe Story: From the*

*Primordial Flaring Forth to the Ecozoic Era: A Celebration of the Unfolding of the Cosmos.*San Francisco: HarperSan Francisco, 1992.

Wells, H. G.*The Outline of History: Being a Plain History of Life and Mankind.* 2 vols. London: George Newnes, 1920.

——. *A Short History of the World.* London: Cassell, 1922.

Wright, Robert.*Nonzero: The Logic of Human Destiny.*New York: Random House, 2000.

---

[1] 篇首语：费尔南德·布罗代尔（Fernand Braudel）著，莎拉·马修斯（Sarah Matthwes）译：《论历史》（芝加哥：芝加哥大学出版社，1980年），第viii页，1969年序言。

[2] 利奥波德·冯·兰克（Leopold von Ranke）语，转引自阿瑟·马威克（Arthur Marwick）：《历史的本性》（伦敦：麦克米兰出版社，1970年），第38页。

[3] 爱德华·菲茨杰拉德（Edward Fitzgerald）：《纳霞堡诗人莪默·伽亚谟四行诗集》（The Rubàiyàt of Omar Khayyàm of Naishàpúr），第47节，载亚历山大·W. 阿利森（Alexander W Allison）等编：《诺顿诗选》（纽约：W. W. 诺顿出版社，1970年），第3版，第688页。（译文采自莪默·伽亚谟著，郭沫若译：《鲁拜集》，人民文学出版社，1958年，第50页。——译者注）

[4] 大卫·克里斯蒂安：《“大历史”的研究现状》，载《世界史杂志》第2卷，第2期（1991年），第223—238页；文章又被收入罗斯·E.邓恩（Ross E. Dunn）所编《新世界史：教师指南》（波士顿：贝德福德/圣马丁氏，2000年），第575—587页。我最初使用“大历史”这个概念可能有点儿轻率，后来才认识到它也被用得太滥了，然而，我一直没有放弃，因为它提供了一个方便的速记形式，以指称这种尽可能在最大范围内考察历史的研究计划。

[5] 现代对历史做统一的叙述有两种重要的尝试——它们分别从宇宙学与地质学的观点来撰述——埃里克·蔡森的《宇宙的演化：自然界复杂性的增长》（麻省坎布里奇：哈佛大学出版社，2001年），以及普雷斯顿·克罗德的《宇宙、地球和人类：宇宙简史》（纽黑文：耶鲁大学出版社，1978年）。

[6] 默里·盖尔曼：《朝向更加可持续的世界转型》，尤里科·布卢门费尔德（Yorick Blumenfeld）编：《未来掠影：20位著名思想家论明日世界》（伦敦：泰晤士和哈得孙出版社，1999年），第61—62页。

[7] 弗雷德·施皮尔：《大历史的结构：从大爆炸到今天》（阿姆斯特丹：阿姆斯特丹大学出版社，1996年）。

[8] 威尔逊：《论统合：知识的融通》（伦敦：阿巴库斯，1999年）。

[9] 威廉·麦克尼尔：《历史和科学的世界观》，载《历史与理论》第37卷，第1期（1998年），第12—13页。

[10] 詹姆斯·乔伊斯：《芬尼根的守灵夜》，引自约瑟夫·坎贝尔（Joseph Campbell）：《神的面具》第1卷《原始神话》（哈蒙斯沃思：企鹅出版社，1959年初版；1976年再版），第20页。

[11] 马克·吐温：《该诅咒的人类》，载伯纳德·德·沃托（Bernard De Voto）编：《来自地球的信》（纽约：哈珀和罗出版社，1962年），第215—216页；转引自林恩·马古利斯（Lynn Margulis）、多里昂·萨根：《微观世界：微生物进化40亿年》（伦敦：亚伦和乌温出版社，1987年），第194页。（译文采用肖聿译《来自地球的信》，中国社会科学出版社，2004年，第155—156页。——译者注）

[12] 埃尔温·薛定谔：《生命是什么？》，载《生命是什么？从物理学方面看活细胞》；载《精神与物质》《自述传略》（剑桥：剑桥大学出版社，1992年），第1页（1944年初版）。

[13] 施皮尔：《大历史的结构》。

[14] 在利奥塔著名的表述中，后现代主义最重要的一点就是“对叙事的怀疑”，参见让——弗朗索瓦·利奥塔（Jean-Franois Lyotard）著，杰夫·本宁顿（Geoff Bennington）、布赖恩·马苏米（Brian Massumi）译：《后现代状况：关于知识的报告》（明尼苏达：明尼苏达大学出版社，1984年），第xxiv页。凯斯·詹金斯（Keith Jenkins）把宏大叙事定义为“一种超常的历史哲学，就像理性和自由不断前进的启蒙运动历史一样，或者像马克思所描绘的场景，生产力不断发展，经过阶级斗争的手段最终导致无产阶级革命”。参见詹金斯编：《后现代历史读本》（伦敦，劳特利奇出版社，1977年），第7页。

[15] 乔治·E.马科斯、迈克尔·菲舍尔：《作为文化批判的人类学：人类科学中的一个实验阶段》（芝加哥：芝加哥大学出版社，1986年），第15页及各处。

[16] 纳塔莉·泽蒙·戴维斯对一场名为“大陆文化的跨世纪遭遇”学术研讨会的评论，参见《第十九届国际历史学大会》（奥斯陆：国家图书馆，2000年），第47页。

[17] 威廉·克罗农：《有故事可讲的地方：自然、历史与叙事》，载《美国历史杂志》第78卷，第4期（1992年3月），第1349页。

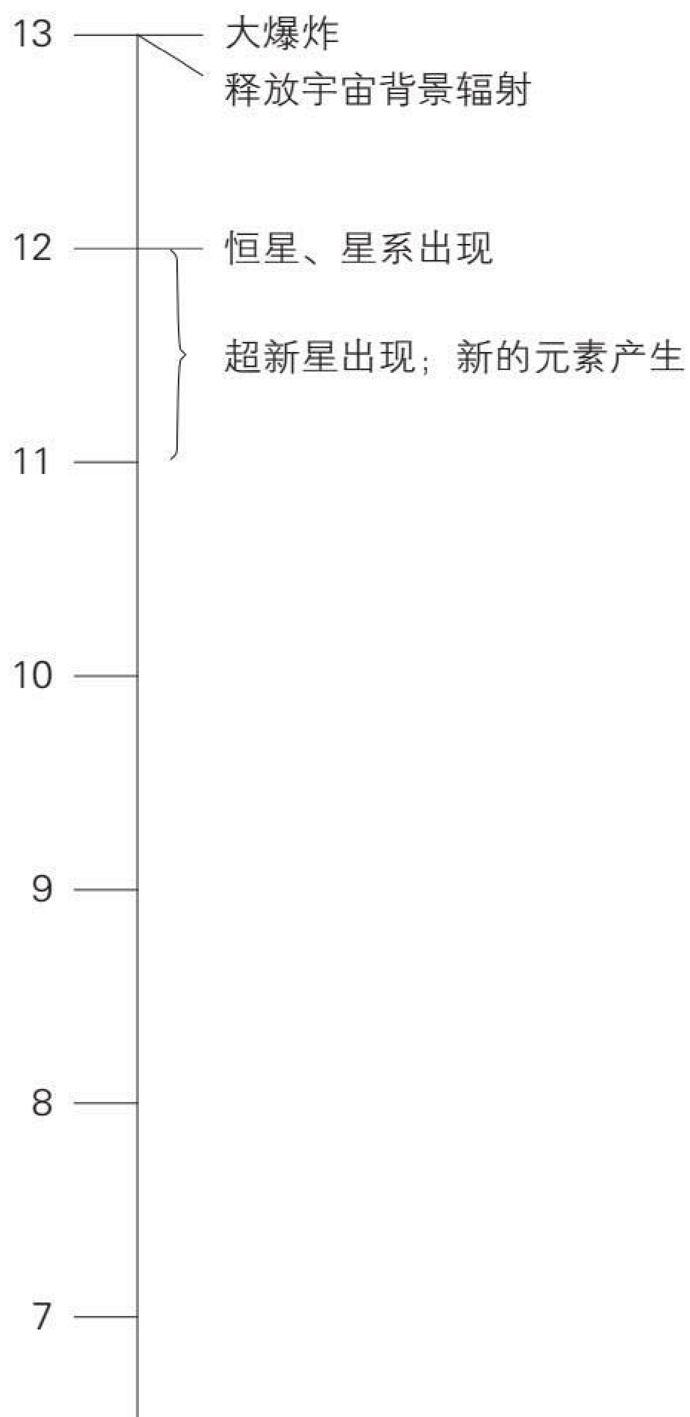
[18] 欧内斯特·盖尔纳：《犁、剑与书》（伦敦：帕拉丁出版社，1991年），第12—13页。

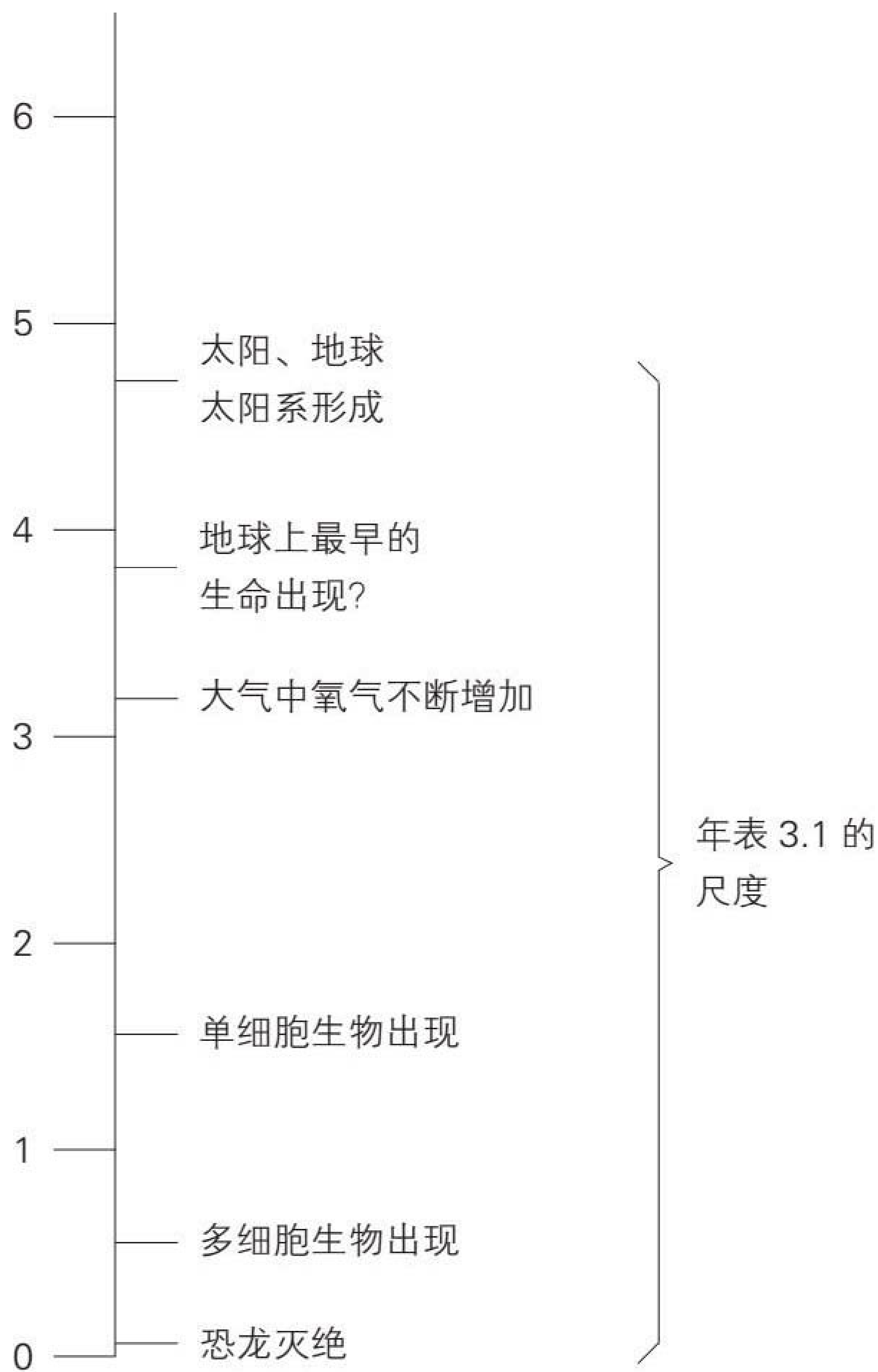
[19] 帕特里克·奥布赖恩：《宇宙的历史是可能的吗？》，载《第十九届国际历史学大会》，第13页。

[20] 把知识比喻为各种描绘现实的地图的藏品，那就是在工具主义（instrumentalism）的知识论与现实主义的知识论之间刻意寻求平衡。关于历史作品就是绘制地图，第一流的论述可参见约翰·刘易斯·加迪斯（John Lewis Gaddis）：《历史的景观：历史学家如何描绘过去》（牛津：牛津大学出版社，2002年），第31—34页。对于工具主义者与现实主义者在科学哲学体系中的争论，最新的描述可参见斯塔西斯·普西洛（Stathis Psillos）：《科学现实主义：科学如何

追寻真理》（伦敦：劳特利奇出版社，1999年），该书追踪这两种研究途径的边界，而最终选择了现实主义的立场。

第1部
无生命的宇宙


13
大爆炸
释放宇宙背景辐射
12
恒星、星系出现
超新星出现；新的元素产生
11
10
9
8
7



年表1.1 宇宙的尺度：130亿年

第1章
第一个30万年：宇宙、时间、空间的起源

薇奥拉：朋友们，这儿是什么国土？

船长：这儿是伊利里亚（Illyria），姑娘。[1]

起源问题

万事万物是如何起源的？这是创世神话所要面对的首要问题，无论现代宇宙学取得了多么大的成就，这个问题还是需要慎重对待。

一开始，所有的解释都面临同样一个难题：某种事物如何从无到有。这是一个普遍的难题，因为万物的开端是无法解释的。最小的物质，亚原子粒子（subatomic particles）在一瞬间从无到有，并不存在什么中间状态。量子物理学精确地分析了这些介于似有似无之间的奇异突变，但这种解释对于人类是没有意义的。澳大利亚原住民有句俗语可以很好地概括这一看似荒谬矛盾却又正确的说法："虚无就是虚无。"[2]

对于起源解释之难的意识与神话一样古老。以下经文就以一种颇为老到成熟的口吻和惊人的现代怀疑论观点提出了这些问题。它来自公元前1200年左右古印度诗歌总集《梨俱吠陀》（*Rig-Veda*）中的一首颂诗。该诗描述了创世之前似有还无的一处神秘之地：

无既非有，有亦非有；无空气界，无远天界。何物隐藏，藏于何处？谁保护之？深广大水。

死既非有，不死亦无；黑夜白昼，二无迹象。不依空气，自力独存，在此之外，别无存在。

其光一闪，横向射出，或在于上，或在于下。有施种者，有宏大者。自力为下，冲力为上。

谁真知之？谁宣说之？彼生何方？造化何来？世界先有，诸天后起；谁又知之，缘何出现？

世间造化，何因而有？是彼所作，抑非彼作？住最高天，洞察是事，惟彼知之，或不知之。[3]

我们从中得到一个暗示，首先，存在着一种强有力的虚无——就像制陶工场院里的黏土等待被塑造成什么。现代核物理学也正是这样理解真空观念的：它虽然是空无，但能够拥有形状和结构，（正如粒子加速器的实验所证实的那样）能够从虚无中爆发出“物质”和“能量”。

也许有那么一个陶匠（或者若干个陶匠）正准备着赋予真空以形状。也许陶匠就是黏土本身。根据16世纪玛雅人的手稿《布布尔·乌赫》（*Popol Vuh*，又名《社团之书》）：“不管怎样，什么都不存在：只有喃喃细语，只有浪花涟漪，在黑暗中，在夜色里。只有创造者（Maker），也就是塑造者（Modeler）本人，那羽蛇神（Sovereign Plumed Serpent）、信使（Bearers）、生产者（Begetters），在水里微微闪光。他们就在那里，包围在格查尔鸟（quetzal）的蓝绿色的羽毛里。”[4]但是造物主又是从哪里来的呢？每一个开端似乎都意味着会有一个更早的开端。在一神论的宗教，例如基督教或伊斯兰教那里，只要你问，上帝是如何被创造的，问题就出来了。我们所遭遇的不是一个出发点，而是永无穷尽的出发点，每一个出发点都会遇到相同的问题。

对于这一进退两难的境地，并没有完全令人满意的答案。我们不得不找到的不是答案，而是某种处理这个奥秘的方法，用禅宗的譬喻来说，就是“指月”的方法。只是我们不得不立下文字而已。然而我们的文

字，从上帝到引力都不足以胜任这个任务。因此，我们不得不诗性地或象征性地使用语言；这种语言，不管是科学家、诗人还是萨满使用，都很容易被人误解。法国人类学家马塞尔·格里奥勒（Marcel Griaule）曾经向一位多贡人[5]（Dogon）的智者奥格特梅利（Ogotemmeli）请教一个神话的细节内容，这个神话是说，许多动物拥挤在一级极小的台阶之上（就像在挪亚方舟上的动物一样）。奥格特梅利略带烦躁地回答说："所有这些都必须用语言文字表述，但台阶上的每一事物都是一个象征……不管有多少象征都可以在那个一尺台阶上找到自己的空间。"这里翻译为"象征"的字也可以翻译成"这个下界的语言"。[6]面对事物的起源，语言本身濒临崩溃。

其中一个最难对付的难题是关于时间的。当没有时间的时候，"时间"存在吗？时间是我们想象出来的东西吗？[7]在某些思想体系中，时间并不真正存在，地点才是重要的万物之源，而创世的悖论也多种多样。[8]但是，对于那些把时间视为中心的人类共同体而言，关于起源的悖论是无法避免的。下文是伊斯兰教对祆教徒解开这些谜团所作尝试的一个概括。其中，创造者是一个被称为"时间"的永恒实体，他创造了一个变化的宇宙。这个宇宙由两个相互对立的原则所支配，就是阿胡拉马兹达（Ohrmazd）和阿里曼（Ahriman）两个神。

> 除了时间，所有的事物都是被造的。时间是创造者，时间是无限的，没有顶点也没有底端。它一直存在，永远存在。没有任何智者能说出时间何时到来。尽管所有的伟大都围绕着它，却没有人称它为创造者；因为它还没有带来什么创造。于是它创造了火和水，当它把水火放在一起，阿胡拉马兹达就存在了，同时时间就成了它所创造的事物的创造者和主。阿胡拉马兹达就是光明，就是纯净，他是善良、仁慈的化身，具有统治一切善良事物的力量。然后，他向下俯视，看见了远在96000帕勒桑（parasang）[9]之外四处为害、令人厌恶、象征着黑暗与邪恶的阿里曼；阿里曼惧怕阿胡拉马

兹达，因为他是可怕的对手。当阿胡拉马兹达看见了阿里曼，他想："我必须完全摧毁这个敌人。"于是开始考虑使用什么手段能够毁灭他。然后，阿胡拉马兹达开始了他的创造工作。无论阿胡拉马兹达做什么，他都需要时间的帮助；阿胡拉马兹达所需要的所有美德，都已经被创造出来了。[10]

就像形式一样，时间意味着差别，哪怕只是过去与现在之间的差别。因此，就像大多数的创世传说一样，这个故事也是讲述从一种最初的同一性中产生差别。与其他许多创世神话一样，在这个版本的创世神话中，差别起源于对立双方的根本性冲突。

对于这些悖论，有一个更为诗意的答案，就是把创造想象成一种从睡梦中的觉醒。来自南澳大利亚卡拉拉鲁人（Karraru）的传说将最初的地球描述为寂静、沉默，处于黑暗之中。然而，"在努勒博平原（Nullarbor Plain）一处深邃的山洞中，睡着一位美丽的妇人——太阳。圣父之灵（the Great Father Spirit）温柔地叫醒了她，告诉她该从山洞出来唤醒宇宙的生命了。太阳母亲张开她的双眼，黑暗消失了，阳光普照大地；她的呼吸引起大气层的变化，空气轻摇，微风拂动"。太阳母亲做了一次漫长的旅行，去唤醒沉睡着的动物和植物。[11]这样一个传说暗示我们：创造不是孤立单一的事件，而必须是不断重复的事件，而且，就像我们将会看到的那样，这是每个人都可以体验到的真理。从星系、恒星到太阳系与生命，每当我们观察某种新生事物，都会重复关于创造的悖论。我们之中的许多人也体验过我们自身的起源，最早拥有记忆的那一瞬间，就像在虚无中被唤醒一样。

现代科学通过许多不同的途径探讨起源问题，有的途径比其他方法更加令人满意。在《时间简史》（1988年）一书中，斯蒂芬·霍金指出，起源问题已被人为地歪曲了。如果我们把时间设想成一条线，自然是会问到它的起点何在。但是宇宙是否会有不同的形状呢？也许时间更像一个圆。没有人会问圆的起点和终点在哪里，就像没有人会在北极问

北面在哪里。没有彼岸，没有边界，宇宙的每一属性都完全是自我包含的。霍金写道："宇宙的边界条件是它没有边界。"[12]许多创世神话都采用了类似的途径，也许它们全都产生于不把时间看作一条直线的社会中。当我们在时间中回顾过去，过去似乎在慢慢地消退，进入了现代澳大利亚原住民神话所谓的"梦幻时代"。过去好像拐了一个弯，我们想要看见却再也不能够看见了。如果我们往前看，也是一样，在一定意义上，未来与过去似乎能够相遇。[13]米尔恰·伊利亚德（Mircea Eliade）在一部难懂然而引人入胜的作品《永恒轮回的神话》（1954年）中，也讨论到类似的关于时间的想象。[14]

现代社会通常把时间想象为一条直线而不是一条曲线，因而认为上述解释似乎是人为的。相反，宇宙也许是永恒的。只要我们愿意，就能沿着时间这条直线一直回溯下去，但我们只会发现一个宇宙，所以起源问题并不会真正产生。尤其是南亚次大陆的诸宗教往往会采用这一策略。除大爆炸宇宙学之外，现代最严肃的宇宙衡稳态学说所采取的也是同样的策略。李·斯莫林（Lee Smolin）最近提出的一个理论也采取了同样的策略。这个理论认为，存在着许多宇宙，每当它们创造黑洞的时候就会以周而复始或者"算术式"（algorithmic）的过程创造其他宇宙，这个过程类似于达尔文进化论，确保宇宙以一种增加创造出像我们这样的复杂实体的可能性的方式得到"进化"（参见第2章）。[15]在现代宇宙学中类似的论证可谓比比皆是，它们都暗示，我们所看到的宇宙也许仅仅是巨大的"多元宇宙"（multiverse）中一颗极小的原子。但这样的探讨也不能令人满意，因为它还是会留下令人困扰不堪的问题，即这样一个永恒的过程其自身又是如何开始的，一个永恒的宇宙又是如何被创造的。

或者我们可以回到造物主的观念上来。基督教通常认为造物主在几千年前创造了宇宙。剑桥的莱特富特（Lightfoot）博士在一次著名的计算中，精确地"证明"上帝在公元前4004年10月23日上午9：00创造了人类。[16]其他一些创世神话也宣称，神就像陶匠、瓦匠或钟表匠那样创

造了世界。这一方式解答了许多疑问，却留下一个悬而未决的基本问题——神又是如何创造他们自身的？我们好像又被迫回到了一个无穷的循环之中。

最后要提及的是怀疑论。这种思想坦率地承认，在某些方面我们必然会智穷虑竭的。人类的知识本质上是有限度的，因此某些问题依然是神秘的。一些宗教把这些神秘看作神故意对人类隐瞒的秘密，另一些宗教，例如佛教，则把它们视为不值得与之纠缠而喋喋不休的终极谜团。我们将会看到，对于宇宙自从诞生之后是如何发展的这个问题，现代宇宙学提供了一个十分令人信服的说明，但是在宇宙的开端问题上也采取了怀疑论的立场。

早期关于宇宙的科学论述

现代科学试图运用经过检验的材料和严格的逻辑来解答起源问题。尽管像牛顿等许多先驱科学家都是基督徒，坚信上帝的存在，然而他们也感到神灵是理性的，所以他们的工作就是把上帝用来创造这个世界的潜在规律梳理清楚。这意味着要去解释世界，就当神灵不存在一样。与大多数传统知识不同，现代科学试图解释宇宙，仿佛宇宙是毫无生气的，仿佛万事万物就这样产生了，没有意图，也没有目的。

基督徒对宇宙的看法在很大程度上应当归功于希腊哲学家亚里士多德的观念。尽管一些希腊人坚持地球围绕太阳旋转，亚里士多德却将地球置于宇宙的中心，一连串肉眼可见的天体按照各自不同的速度围绕地球旋转。这些天体包括行星、太阳和其他恒星。这一模型今天听来是离奇古怪的，但是公元2世纪的托勒密的学说为其提供了一个严密的数学基础，而且这一模型预测天体运行是有效的。基督教又加上了另外一个观念，宣称这个宇宙可能是上帝在6000年前花了5天的时间创造出来的。但在16、17世纪的欧洲，托勒密学说开始崩溃。哥白尼列举了一些

强有力的证据，认为地球是围绕太阳旋转的。异端修士乔尔丹诺·布鲁诺则主张所有恒星都是与太阳一样的天体，宇宙可能是无限广大的。17世纪，牛顿和伽利略等科学家探究了这些思想中的许多含义，同时也尽可能保留了《圣经》的创世传说。

到了18世纪，托勒密的宇宙观最终被推翻了。取而代之的是一幅全新的景象，宇宙是按照原则上能够为科学所发现的严谨而理性的客观规律运行的。上帝创造宇宙，或许在时间之内；在某种意义上，或许在时间之外。随后，上帝就让它几乎完全按照自己的逻辑和规则运行。牛顿假设时间和空间都是绝对的，给宇宙规定了一个终极的参照框架。人们普遍认为，时间和空间是无限的，因而宇宙没有确定的边界，时间亦无起源。于是，上帝离万物起源的故事越来越远了。

不过问题依然存在。其中一个问题产生于热力学理论，这个理论提出，宇宙的可用能量恒定减少（或者说熵正在不断增加，参见附录二）。其结果是，在一个无限古老的宇宙里将会没有可用的能量来创造任何东西——然而这很显然不是事实。或许这可能表明，宇宙并不是无限古老的。夜晚的天空则提出了另一个问题。1610年，天文学家约翰尼斯·开普勒指出，如果真的有无数颗恒星，那夜晚的天空应该布满耀眼的光芒。这个问题现在又称“奥伯悖论”（Olber’s paradox），是以19世纪以后广泛宣传这个问题的德国天文学家的名字命名的。唯一的答案只能假设宇宙并不是无限的。这可以解释奥伯悖论，但同时却产生了另一个问题：牛顿指出，如果宇宙不是无限的话，那么引力就会把所有的物体拉向宇宙中心，就像集油槽里面的油一样。还好，当天文学家研究夜空的时候，他们所观察到的并不是这个样子。

所有的科学理论当然都包含着难题。但是只要理论能解答人们提出来的大部分问题，这些难题就可以忽略不计。在19世纪，牛顿理论所面临的难题基本上都被忽略不计了。

大爆炸：从原初的混沌到最早的有序

在20世纪前半叶，种种证据逐渐积累，形成了另一种理论，我们称之为大爆炸宇宙学。它解决了熵的问题，说明宇宙并不是无限古老的；它解决了奥伯悖论，指出宇宙处在有限的时间和空间内；它还指出，宇宙正在迅速膨胀，引力（还来不及！）将所有事物都拉扯成一团，这也合理地解释了引力的悖论。大爆炸宇宙学描述了一个有开端、有历史的宇宙，因此，把宇宙学变成了一门历史科学，变成了一种变化和进化的叙述。

大爆炸理论认为，宇宙从一个无限小的奇点开始迅速膨胀，并且至今仍在膨胀。至少，这种叙述在形式上类似于传统的创世神话，即所谓的浮现神话（emergence myth）。在这类叙述中，宇宙就像一粒卵或一颗胚芽，从一个遥远的，也许是不可确定的起点，历经不同的阶段，在内在的发展规律制约下不断进化。1927年，大爆炸宇宙学的创始人之一乔治“·勒梅特（Georges Lemaoître）提出，早期宇宙就像原初的原子”（primordial atom）。如同所有的浮现神话一样，现代理论暗示宇宙在一个特定时间被创造，它有自己的历史，而且可能在遥远的未来消亡。新的理论解决了旧理论所遇到的许多困难。例如，它指出宇宙并不是永远存在的，由此解释了奥伯悖论；由于光速有限（正如爱因斯坦所言），即使到宇宙生命的尽头，来自最遥远星系的光也不可能到达我们这里。这个理论也与产生于20世纪初有关恒星、物质、能量的大量新数据和信息相一致。但在一开始的时候，它也不得不借助于某种不可言说的神秘。

关于起源的现代故事如下所述。[17]宇宙诞生于大约130亿年前。[18]（这段时间有多长呢？如果每个人的寿命正好是《圣经》所说的70年，那么要相当于2亿人的寿命首尾相连才能回溯到那么远的时间。关于这些巨大的时间范围的更多详情，可参见附录一。）关于开

端，我们除了说出现了某种事物之外，就没有其他任何话可说了。我们不知道它为什么出现，也不知道如何出现的。我们说不清在这之前存在着什么。我们甚至都不能说有那么一个“之前”或者“空间”，某种事物在其中存在着，因为（公元5世纪圣奥古斯丁在一场争论中早就提出）时间和空间也许是与物质和能量在同一时刻被创造出来的。所以，关于大爆炸那一刻或者更早的时期，我们说不出什么确切的东西。

然而，从大爆炸之后一秒钟还不到的一刹那开始，现代科学能够根据大量证据提供一个精确而清晰的故事。大部分最有趣的“事件”都发生在这一秒钟不到的一刹那间。事实上，把时间本身当成从这些最初的若干瞬间延伸出来，将有助于我们理解一百亿分之一秒与宇宙之后数十亿年的历史是同等重要的。[19]

一开始，宇宙极其微小，也许比原子还小。（那么原子到底有多微小呢？物理学家理查德·费曼（Richard Feynman）形象地说明了原子的大小：如果把一只苹果扩展到地球那么大，那么组成苹果的每一个原子的体积就相当于最初的那只苹果。）[20]这个像原子般大小的宇宙温度高达好几万亿度。在这样的温度下，物质和能量是可以相互转化的——正如爱因斯坦所说，其实物质差不多就是能量的一种凝聚形式。这种“能量/物质”高度致密的混沌，颇类似于各种传统创世神话所说的原初的无序状态。但是在现代故事中，这个微小的宇宙以令人吃惊的速度膨胀，而且正是由这种膨胀产生了最初的差异和形式。[21]膨胀理论宣称，大约在大爆炸之后的10^{-34}秒至10^{-32}秒间，宇宙以超光速（光速大约为每秒30万千米）膨胀，在某种形式的“反引力”（antigravity）作用下迅速分离。这一过程的强度是无法想象的：在爆炸之前，整个宇宙可能比一个原子还小，而在一瞬间之后，它变得比一个星系还要大。膨胀的程度大到我们几乎观察不到宇宙的绝大部分，因为大部分来自宇宙的光线都过于遥远而不能到达我们这里。我们所能见到的宇宙也许只是真正宇宙的极小一部分。就像蒂莫西·费里斯所指出的：“如果整个膨胀的宇

宙像地球那么大，那么我们所能观察到的部分比一个质子还要小。”[22]

随着宇宙的膨胀，它的同质性开始降低。初始的平衡被打破，不同的范型开始出现，物质和能量获得了我们今天所见到的形式。现代核子物理学能够说出在怎样的温度下会出现怎样特定的能量或物质形式，就像我们能够说出在怎样的温度下水会转化为冰一样。因此，如果我们能够测算宇宙冷却的速度，那么我们就能测算不同的力与粒子分别是在什么时候从早期宇宙混沌中诞生的。在大爆炸后第一秒内，夸克出现了，它构成原子核的主要成分——质子和中子。夸克和原子核由支配我们宇宙的四种基本力之一的强核力结合在一起。

即使以大多数创世神话的夸张标准衡量，现代创世故事在这一点上（亦即大爆炸之后不超过1/1000秒的时间宇宙就生成了），它的夸张程度也是显而易见的。粒子以两种形式出现，组成了几乎等量的物质和反物质。反物质的粒子除了拥有相反的电荷之外，与物质的粒子一模一样。当二者相遇，彼此相互抵消，而且它们的质量百分之百转化为能量。因此，大爆炸后的第一秒钟之内，在原子内部上演了一出逆向的抢座位游戏，其中夸克是游戏者，反夸克就是座位，10亿个夸克中找不到反夸克座位的那一个夸克才是胜利者。构成我们宇宙的物质是由10亿个粒子中找不到反物质伙伴的那个粒子所组成的。找到伙伴的粒子以宇宙背景辐射的形式转化为纯粹的能量，这些能量至今仍遍及宇宙。[23]这一过程或许可以解释为什么在今天的宇宙中，物质的粒子与能量的光子的数量之比为1∶10亿。

然后宇宙膨胀的速度减慢了。在大爆炸之后的几秒钟内，电子出现了。电子带着一个负电荷，而质子（由夸克构成）带着一个正电荷。电子与质子之间的关系由另一种基本力——电磁力所控制，电磁力也出现在宇宙历史的第一秒之内。在早期炽热的宇宙中，携带电磁力能量的光子与物质带电的粒子纠缠在一起。那时的宇宙更像今天太阳的内部：大量的粒子和光子不断相互作用，形成一片白热的海洋。整个宇宙在带正

电荷的质子与带负电荷的电子以及光的相互作用下所产生的能量发出持续不断的噼啪声。在这个“辐射的时代”，就像埃里克·蔡森所解释的，物质只不过像“一个极其微小的、用显微镜才能看见的凝结物，悬浮在由耀眼的放射线所构成的浓‘雾’中”的存在。[24]

可能在大爆炸发生30万年之后，宇宙的平均温度下降到绝对零度以上4000℃，温度的下降可能是宇宙历史最根本的转变之一。[25]转变的瞬间就像宇宙的起源一样神秘，而且在我们的历史中随时都会发生。我们日常生活中最熟悉的例子之一，就是水变成蒸汽。把水加热，在一段时间内看上去只是水温升高。变化是渐渐发生的，我们能够观察到它正在发生变化。突然，越过一个临界值，某种新的东西出现了，整个系统进入了一个新阶段。原先的液体变成了气体。为什么临界状态就出现在某个特定的点上呢，在我们所举的例子中就是（海平面）100℃？有时我们能够解释从一种状态到另一种状态的转变，而且答案无非是不同的力——如引力、压力、热力、电磁力等——出现不平衡。有时我们完全不知道临界值为什么会在某个特定的点上被超越。

辐射时代的终结就是这样一个转变，物理学家多少可以用宇宙膨胀过程中光量子能量下降与在亚原子层次上发生作用的电磁力之间的平衡来加以解释。随着宇宙的膨胀，宇宙温度降低，在宇宙间流动的光能量大为减弱，使得带正电荷的质子能够捕获带负电荷的电子，产生稳定而中性的原子。由于原子是中性的，因而不再与光子发生强烈的相互作用（虽然少数相互作用仍在发生）。因此，光量子如今可以自由地在宇宙中飘荡。在大多数场合，物质和能量停止了相互作用。就好比犹太教——基督教——伊斯兰教宇宙哲学中的物质和精神一样，物质和能量成了两个彼此分离的不同领域。这一衰退过程之后的时代可以描述为“物质阶段”。[26]

最早出现的原子极为简单。大部分为氢原子，由一个质子和一个电子构成。还有三分之一的氦原子，氦原子由两个质子和两个电子构成，

也有一些更大一点儿的原子。所有的原子都很微小，直径约为一千万分之一厘米。但它们内部仍然主要是真空。质子和中子结合在一起形成原子核，电子遵循着自己的轨道在远处围绕着它们运行。理查德·费曼指出："如果我们有一个原子，并希望看到它的原子核，那我们必须把这个原子放大到像一间大房子的尺寸，这样原子核才差不多是一颗可以用肉眼辨认的微粒，但原子所有的重量几乎都集中在这个极其微小的原子核内。"[27]即使在诞生30万年之后，宇宙依然是很简单的。它差不多全部由真空构成，由氢和氦组成的巨大云团四处飘荡，携带着巨大的能量。

表1.1是宇宙早期历史的简明年谱。大约大爆炸之后30万年，所有的创造物都已经出现了：时间、空间、能量，以及物质宇宙的基本粒子，包括质子、电子和原子核，如今这些粒子的大部分已组成了氢原子和氦原子。从那一刻起，已没有什么真正意义上的变化了。同样的能量和同样的物质延续至今。对于下一个130亿年而言，这些相同的成分以不同范型安排着自己，不断形成和消亡。从某种观点看，现代创世神话的剩余部分只不过是关于这些不同范型的故事而已。

表1.1 早期宇宙年谱

距离大爆炸的时间	大事记
10^{-43} 秒	“普朗克时间”；宇宙小于物理意义上的最小的长度单位“普朗克长度”；在此之前所发生的事情我们无法说明，但是作为基本力之一的引力已经出现了。
10^{-35} 秒	“强”“电磁”力作为不同的基本力开始出现。
10^{-33}—10^{-32} 秒	“膨胀”：宇宙以超光速的速度扩张，温度下降至接近绝对零度。
大约 10^{-10}—10^{-6} 秒	当基本力彼此单独分离，宇宙温度再次升高；夸克和反夸克相互创造和消亡；继续存在的夸克局限于质子和中子（它们的总和只不过是原先夸克和反夸克总和的十亿分之一）。
1—10 秒	正负电子相互结对并且消亡（残留下来的也许只是原先正负电子总和的十亿分之一）。
3 分钟	质子和中子结合成氢和氦的原子核。
30 万年	带负电荷的原子被带正电荷的中子捕获；宇宙在电价上变为中性，而且放射线和物质彼此分离；在至今仍能察觉到的巨大“闪光”中，放射线以背景微波射线的形式被释放出来。

资料来源：切萨雷·埃米利亚尼（Cesare Emiliani）：《科学指南：通过事实、数字和公式探索宇宙物理世界》第2版（纽约：约翰·威利出版社，1995年），第82页；类似的年谱也可参见斯蒂芬·霍金：《果壳中的宇宙》（纽约：矮脚鸡出版社，2001年），第78页

但在我们看来，范型是非常重要的，因为我们自身就是一种探寻范型的生物体。出现的范型包括银河系和恒星、化学元素、太阳系、我们的地球，以及居住在地球上的所有生物。当然，也包括我们人类。听说有一位逸名的智者说过：“氧是一种很轻的、无味的气体，要有足够的时间，就会变化成为人类。”[28]从这一观点而言，现代创世神话和早期的创世神话一样是充满矛盾的。一切不变，但是一切皆变。尽管各种事物似乎独立存在、特征各异，但实际上每个事物又是相同的。形式和质料是其背后同一本质的不同表达形式，意大利人乔尔丹诺·布鲁诺于

1584年在《论原因、本原与太一》中就提出了这个观念。同样的观念也出现在极为深奥的宗教和哲学思想中。佛教最为尊贵经典之一的《心经》有云：“色不异空，空不异色。色即是空，空即是色。”[29]范型是如何从早期混沌的宇宙中产生的，将是下一章的一个核心主题。

大爆炸宇宙学的证据

我们必须从这些形而上学的反思中回到枯燥却重要的证据问题上来。为什么现代天文学家接受这样一种乍一看稀奇古怪的创世故事呢？为什么我们要认真看待这个故事呢？概而言之，其答案正是，尽管现代宇宙创造的故事颇为离奇，但是却有大量坚实的事实根据。

哈勃和红移

第一个至关重要的证据来自对宇宙大小和形态的研究。想为宇宙绘制一幅地图就先要测定恒星之间的距离，其方法为先确定一些恒星，观察它们彼此之间是如何移动的。现代人对于科学绘制宇宙地图的尝试可以追溯到19世纪末。

要测量恒星的距离是极其困难的。较近的恒星可以用初等三角学以及精确测量恒星的视差来估算距离。对于居住在地球上的天文学家而言，能够得到的最大基线就是地球围绕太阳公转的轨道，所以天文学家以6个月为周期，观测有运动迹象的恒星。然而，即使是这种测量方法，所需的精确度也超出了19世纪之前的天文学家的能力（参见图1.1）。

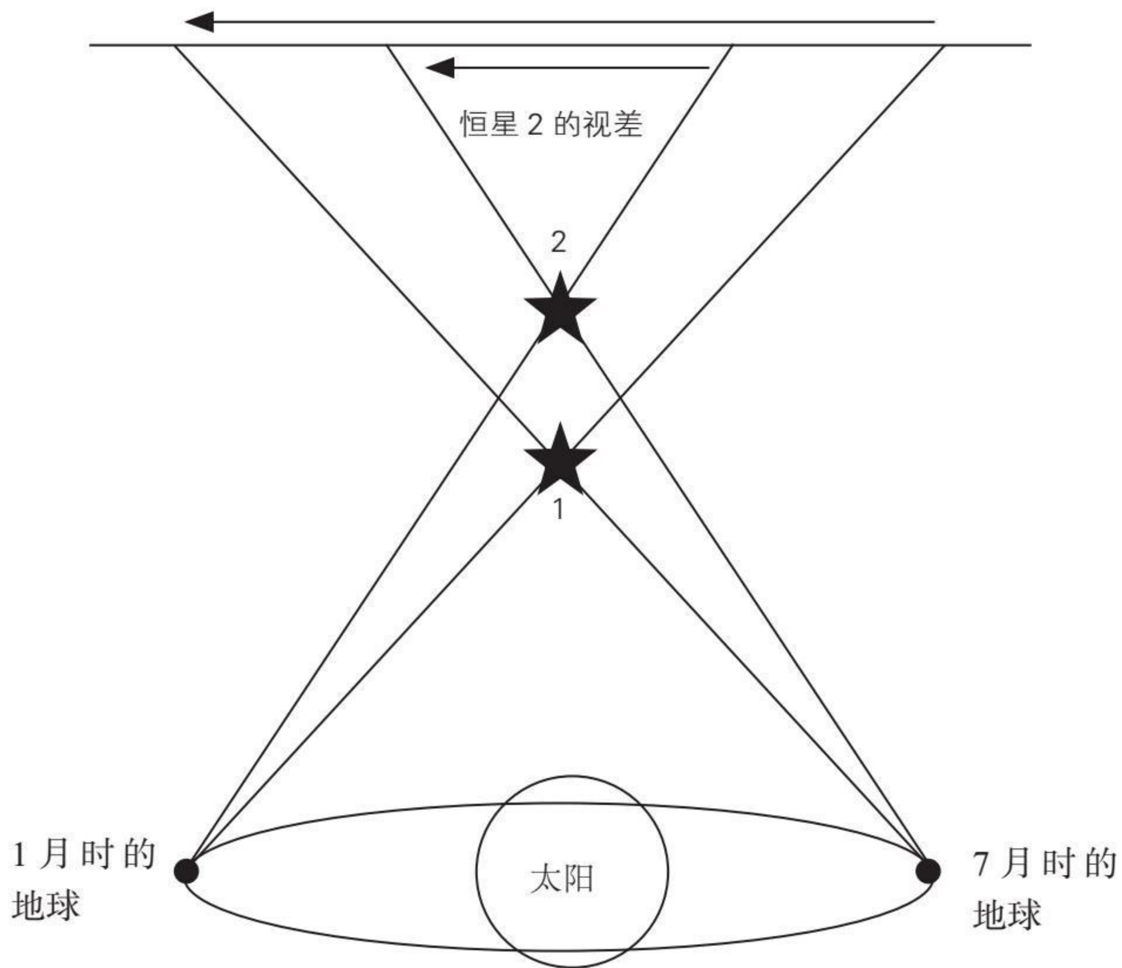


图1.1 视差：用初等三角学测量恒星之间的距离

在6个月的运行路线中，地球绕着太阳公转改变了它的位置。其结果就是附近恒星的位置经过一年的时间看上去有点儿移动；距离越近、体积越大的恒星，位置的变动就越明显。（由于观察者的运动而引起目标的位移这就是视差。）通过仔细测量这一变动，可以用初等三角学来确定这颗恒星离地球的真正距离。这是确定宇宙真正范围的首要方法。对于远一些的恒星，由于角度太小而无法操作，所以必须使用其他方法。该图出自肯•克罗斯韦尔（Ken Croswell）：《天体的炼金术》（中译本名为“银河系”，海南出版社1999年版。——译者注）（牛津：牛津大学出版社，1996年），第16页

对于更为遥远的恒星，我们不得不依靠更不精确的方法。20世纪第一个10年，美国天文学家亨丽埃塔·莱维特（Henrietta Leavitt）研究了变星——那是一种在有规则的周期中改变亮度的恒星。她发现有一种特殊的变星，即所谓的造父变星，其周期与恒星的大小和亮度相关。使造父变星忽明忽暗的原因正是它们的膨胀和收缩。莱维特指出，较大的（因

此也较明亮的）造父变星膨胀和收缩的速度比较缓慢。因此，通过测量其周期的长度，天文学家能够估算出每一个造父变星的体积和真正的（或者说“固有的”）亮度。那么通过测量观察者所看到的亮度，能够估算出有多少光线在来我们地球的旅途中丢失了，由此可以知道该恒星离我们到底有多远。

20世纪20年代，另一位美国天文学家埃德温·哈勃（Edwin Hubble）利用洛杉矶郊外威尔逊山天文台的望远镜观测造父变星，试图为广阔的宇宙空间绘制地图。他起先发现，许多造父变星显然存在于我们所在的银河系之外。这意味着宇宙并不是由一个而是由许多个银河系组成的，因此证明了德国哲学家伊曼努尔·康德在近两个世纪之前提出的观点。（具体而言，康德曾相当正确地指出，天文学家称之为星云的物体是由星系构成的，而且大多数星系都距离我们很远。）哈勃于1924年公布了这一观点，它标志着现代天文学上的一场革命。在几年之内，哈勃的研究工作使他有了更具革命性和更深刻的观点。20世纪20年代末，他发现大多数遥远的星系正在离我们而去。离我们越远，它们的移动速度越快。现在我们可以知道，我们所能观察到的最远的河外星系逃离我们的速度超过了光速的90%。哈勃是如何知道这点的？这一奇特的观测又意味着什么呢？

很奇怪，测量遥远的物体是否向我们移动或远离我们，反而比确定它们与地球之间的准确距离要容易一些。相关技术颇为简单，不难掌握。假如让来自遥远恒星的光线通过光谱仪，我们就能对光谱的不同部分加以分析。这就如同观察通过三棱镜的阳光一样。阳光通过三棱镜时，不同的频率有不同的折射角度，因而穿过三棱镜之后，它们就会呈现出彩虹般不同颜色的光带。每一条光带，或者说每一种颜色，都代表着一定能量或频率的光线，而且光线一旦通过这种途径分离之后，对每个能量层级都可以分别进行研究。在包括我们太阳在内的恒星光谱中，在某些特定频率的光线中都会出现狭窄的暗线。实验室研究表明，这些暗线之所以产生，是因为在前往地球的旅途中，光线所穿越的物质吸收

了其特定频率的能量，使得这些特定的频率到达我们这里的时候已被减弱了。这些暗线被称为吸收线。每种吸收线都与一种特殊的元素相应，正是这种元素吸收了特定频率的光的能量。显然，这意味着通过研究星光中的吸收线，我们就可以知道恒星内存在什么元素，总量为多少。实际上，如今我们关于恒星如何运作（参见第2章）的知识主要就是建立在这样的研究之上的。

更为值得注意的是，恒星光谱能够告诉我们这颗恒星以什么样的速度向我们靠近或是远离我们而去。这个原理就是多普勒效应——当一辆救护车从我们身边驶过，警笛声会逐渐变弱。如果一个移动的物体（例如一辆救护车）以波为形式释放能量（例如声波），那么该物体朝向我们移动的时候，这些波似乎被压缩，而背向我们移动的时候，那么这些波就会拉长。在海滩上，如果走入海浪，与站立不动相比，浪花会更频繁地拍打你的双腿。但是你朝岸上走，浪花拍打你双腿的频率会小一些。同样的原理也适用于光谱。在恒星发出的光中，吸收线与你在实验室所期望的位置似乎有些偏移。例如，代表氢元素的吸收线可能偏向较高的频率移动，使它的光波似乎被压缩了（或者说接近光谱蓝色的一端）。或者可能向较低的频率移动（接近光谱红色的一端），这样光波似乎就被拉长了。哈勃发现了这两种移动的情况，但当他从事关于最遥远物体的研究工作时，他发现所有的移动都趋向光谱红色的那一端。换句话说，光波似乎被拉长了，仿佛物体正在远离我们而去。物体离我们越远，那么红移的程度就越大。

哈勃的这一发现意义非常重大，但是容易理解。尽管在我们自己的银河系和相邻的河外星系中的恒星由于引力的作用聚集在了一起，但一个河外星系离地球越远，那么它远离地球的速度就越快。我们没有理由认为我们居住在宇宙中异乎寻常的位置。实际上，现代河外星系分布图表明，从大范围看，宇宙是非常同质的。因此我们不得不假设，宇宙任何一个地方的观察者也能观察到宇宙的其余部分也在远离他们而去。这必定意味着整个宇宙正在膨胀。如果宇宙正在膨胀，那么过去的宇宙肯

定比现在要小得多。如果遵循这个逻辑一直回溯下去，我们很快就会看到，在遥远过去的某一瞬间上，宇宙肯定是无限微小的。这一观点直接导致了现代大爆炸宇宙学的基本结论：宇宙曾经是无限微小的，但是后来它膨胀了，而且至今仍在继续膨胀。哈勃的研究工作为大爆炸宇宙学提供了第一个而且是最基本的证据。

哈勃还指出，科学家可以通过测量宇宙膨胀的速度来推算宇宙存在的时间。这是一个令人惊讶的结论，因为这似乎是一件完全没有意料到的事。哈勃找到了一种测算宇宙年龄的方法！起初，他估计两个相距100万秒差的物体，其膨胀速度（又称哈勃常数）大约为500千米/秒（100万秒差的距离为光在326万年中的运行距离，大约为30.9×10^{18}千米，或大约3000亿亿千米）。这个数字意味着宇宙只有20亿年的年龄。我们现在知道这是不可能的，地球的年龄至少是它的两倍。今天我们对于哈勃常数的估算就比较低了，说明宇宙的年龄更为古老。但要测算出宇宙准确的年龄是很困难的，这主要是因为估算遥远河外星系的实际距离很难。现代科学家除了造父变星之外，还运用了好几种其他的距离标志，表明哈勃常数在55—75千米/（秒·每百万秒差距）之间。这意味着宇宙的年龄是在100亿至160亿年之间，而最新的估算大约集中在130亿年。[30]为简明扼要起见，本书将一直用这个数字。

相对论与核物理学

20世纪初，大多数天文学家仍然认为宇宙是无限的、同质的、稳定的。哈勃的推论在当时来看似乎荒诞不经，正是其他领域的进展削弱了这一传统图景的效力。其中包括爱因斯坦相对论的发表。其详细内容在这里并不重要，但是该理论表明，从大范围看，宇宙也许并不是稳定的。爱因斯坦的等式意味着宇宙就像一个两头尖尖的楔子，要么趋向于这一端，要么趋向于那一端。它既在膨胀，也在收缩，一个完全平衡的宇宙是不可能存在的。爱因斯坦自己却反对这个结论。实际上，后来他承认这是他一生中最严重的失误——为了保持宇宙的稳定，他篡改了自

己的理论，指出宇宙中还应该存在着一种可称为“宇宙常数”的力。他想象这种力就像反引力，可以平衡物体之间的相互吸引，以免宇宙在万有引力的作用下坍塌。然而，在1922年，俄罗斯人亚历山大·弗里德曼（Alexander Friedmann）证明，事实上宇宙既在膨胀也在收缩。宇宙处于不稳定状态且正在不断地进化中。最后爱因斯坦也接受了这一思想。

但是解决这些新发现的枝节问题颇费了一些时间。20世纪40年代，对于天文学家而言，一个正在膨胀的宇宙的观念仍然是不可思议的。随后，20世纪40年代至60年代，一些新的支持这一观点的证据积累起来，直至60年代末，大爆炸理论才成为关于宇宙起源的标准叙述。20世纪40年代末，美国一批物理学家——包括美籍俄裔物理学家乔治·伽莫夫（George Gamow）——运用某些原子弹研究的知识来探索这种全新的宇宙理论的内涵。一个极其微小的宇宙是什么样子的？很显然，它有极高的温度：就像自行车轮胎，打了过足的气就会变热，同样，所有的物质和能量都压缩在一个极小空间，这样的宇宙必定是极热的。在这样的条件下物质将会如何活动，我们并不关注其详情。关键是，伽莫夫以及弗雷德·霍伊尔（Fred Hoyle，后来他成了大爆炸理论的狂热批评者）等科学家很快就意识到，利用现有关于能量和物质在不同温度下如何工作的观念，对早期宇宙活动进行计算是完全可能的。而他们得出的答案是合乎情理的。他们发现能够利用大爆炸理论假说，绘制出一幅令人惊讶又言之有理的图景，说明早期宇宙是如何构建的。尤其是，或许能够大致推测出在早期宇宙中存在着哪些形式的能量和物质，从而明确宇宙在膨胀和变冷之际是如何变化的。人们很快发现，早期宇宙极其致密而又异常炽热的观念与粒子物理学的知识是完全一致的。

宇宙背景辐射

宇宙背景辐射（Cosmic Background Radiation，简称CBR）的发现，最终使得绝大多数天文学家接受了大爆炸理论。早期关于大爆炸如何发生作用的理论指出，在宇宙早期的历史中温度不断降低，温度一旦

达到不同的粒子和力能够生存的地步，它们就能获得稳定的存在形式。早期宇宙过于活跃，在好几十万年的时间内温度过高，无法形成原子。但是温度终于降低到足够低的程度，质子（带正电荷）开始捕获电子（带一个负电荷）。在这个临界值上，物质呈中性，能量与光线能够在宇宙中自由流动。一些主张大爆炸宇宙学的早期理论家预言，在那一瞬间应该有巨大的能量释放出来，其残留物至今仍可检测到。

有趣的是，那些赞同大爆炸观念的科学家实际上并没有去寻找这种背景能量。它是由阿尔诺·彭齐亚斯（Arno Penzias）和罗伯特·威尔逊（Robert Wilson）于1964年偶然发现的，当时这两位科学家在新泽西的贝尔实验室工作。他们正尝试建造一座超敏感的微波探测器，可是他们发现根本无法清除所接收到的各种背景“噪音”。无论探测器朝向什么方向，总存在着由微弱的能量产生模糊的嗡嗡声。为什么天空的任何方向会同时发射能量？能量来自特定的恒星或银河系还可以理解，而来自四面八方的能量——而且是如此之多的能量——却似乎是完全无法理解的。尽管信号很微弱，但其所代表的能量加在一起就十分巨大。他们向一位射电天文学家透露了自己的发现，而这位天文学家曾经听到宇宙学家P. J. E.皮布尔斯（P. J. E. Peebles）断言，在大约相当于绝对零度以上3℃的能级上存在着残余射线。这个温度非常接近于彭齐亚斯和威尔逊所发现的射线温度。他们已经发现了早期大爆炸理论家们所断言的能量的片羽吉光。

两位科学家的发现具有重大意义，因为没有其他理论能有力地解释如此普遍的能量的来源，只有大爆炸宇宙学能够轻而易举地又很自然地对此加以解释。从1965年起，很少有天文学家还怀疑大爆炸理论是关于宇宙起源最流行的解释。如今它已是现代天文学的核心思想，是现代天文学理论与观念统一的范例。而宇宙背景辐射是现代宇宙学的核心：它试图描绘那些微小的变化，在不久的将来为我们提供关于早期宇宙性质的最有用的信息。［宇宙学家马克斯·泰格马克（Max Tegmark）博士甚至说：“宇宙的微波背景对于宇宙学的重要性，就好比脱氧核糖核酸

（DNA）对于生物学的重要性一样。”[31]］ 2001年6月，一颗新的人造卫星威尔金森微波异向性探测器（the Wilkinson Microwave Anisotropy Probe，简称WMAP）发射升空，它将比从前更加精确地描绘细微的变化。[32]

另一些形式的证据

自从发现宇宙背景辐射（CBR）之后，积累了更多关于宇宙大爆炸的证据。例如，大爆炸理论断言早期宇宙主要由一些简单元素组成，尤其是氢（大约占76%）和少部分的氦（大约占24%）。这与今天我们观测到的宇宙中元素的比率大致相似（虽然恒星内部的反应使得氢元素转变为氦元素，现在氢元素的数量下降至大约71%，而所有物质中的氦元素大约占到了28%）。氢和氦在化学上占多数对于我们而言并不十分明显，因为我们所居住的宇宙角落，恰好是其他元素聚集的地方（参见第2、3章），但是相关证据在我们周围却俯拾即是。氢元素显然是最普通的元素，甚至在我们自己体内也是如此。林恩·马古利斯和多里昂·萨根写道：“我们身体中所含氢元素的状况反映了宇宙中氢元素的状况。”[33]通过特别精确的测量，可知在大爆炸中，氢元素还形成了少量的锂元素。这些也明显接近于大爆炸时元素构成理论所断言的数值。

其次，无论是天文学观测还是放射线测定年代技术（参见附录一）都不能确定时间超过120亿年的物体。如果宇宙的实际年龄超过这个时间（也许是几千亿年），而超过120亿年的物体却又不存在，这会让人觉得不可思议。

最后，大爆炸理论——不像它的主要竞争对手稳态宇宙理论——意味着宇宙随着时间的推移在不断地改变。宇宙最遥远的部分与比较靠近我们的部分看上去应该不一样，所以说观察100亿光年之外的物体，我们所看见的其实是它在100亿年前的样子。而且，就如我们将会看到的那样，遥远的物体与现代的宇宙在重要的方面并不相同。例如，与现在

相比，早期宇宙拥有更多的类星体（参见第2章）。

大爆炸宇宙学有多大的可信度？

大爆炸宇宙学是正确的吗？没有任何科学理论能宣称自己是完全确定的。而且该理论仍然遇到一些遗留问题，其中有一些还是非常技术性的。但到目前为止，没有一个问题是无法克服的。

在20世纪90年代初的一段时间内，发现了一些比宇宙年龄还要古老的恒星——在某些天文学家看来，这个证据令人严重怀疑到整个大爆炸理论。哈勃望远镜观测表明，显然这并不是真实的。那些最古老的恒星似乎要比用最新哈勃常数推算出的宇宙年龄年轻10亿年。对大爆炸宇宙学而言这是一个好消息！但是在90年代末，从研究遥远的Ia型超新星（参见第2章）积累的证据表明，宇宙的膨胀速度并未在引力的影响之下减退，反而在逐渐增长，这条消息则不那么受欢迎。如果观测准确的话，这是令人感到惊异的，因为这似乎意味着还有一些至今未知的力在不断地起着作用，从大爆炸以来保持并推进着宇宙膨胀的速度，但这种力极其微弱，根本察觉不到。这种力可能由"真空能"构成，这是量子力学预言的一种力，它会朝引力相反的方向发生作用，驱使物质与能量彼此分离，而不是将它们拉到一起。如果情况确实如此，那么它的作用与爱因斯坦思辨性的宇宙常数几乎是相同的。[34]这个证据也许对大爆炸宇宙学是一次严重打击。另一方面，它意想不到地解决了暗物质（参见第2章）问题，因为真空能就像一切的能量一样具有质量，这可以解释天文学家一直在寻找的巨量的物质。关于起源的棘手问题依然是存在的。对于宇宙大爆炸的那一瞬间，我们所掌握的一切科学知识似乎都变得混乱无用。此时，宇宙的密度趋于无穷大，温度也趋于无限高，现代科学尽管已有了许多大有希望的观念，但是还没有找到解释此类现象的好方法。

尽管存在这些问题，我们还是会认真对待大爆炸理论，原因在于它

与大多数现代天文学、粒子物理学的经验性和理论性知识的组合相一致。没有其他关于宇宙起源的学说能够解释这么多的问题。科学家构建了一个合乎逻辑的学说，与那么多证据相一致，这个理论还告诉了我们在宇宙的历史中最初几分钟内发生了什么，这本身就是一个令人震惊的成就。同样引人注目的是，我们认识到，未来的研究很可能在一些相当重要的方面修正当前的学说。

关于指数的注解

现代科学经常会遇到一些庞大的数字。例如，若要把1000亿亿亿写成正常的阿拉伯数字，会占据很大的空间距离（想要知道其空间距离到底有多大，可参见下一小节所举的例子），因此科学家一般都倾向于使用指数；本章中的许多数字也都使用了这一方便的数学形式。它是这样使用的。[35]100等于10乘以10，或者说是两个10相乘。因此，在指数形式中100可以写作10^2。1000等于三个10相乘，就可以写作10^3，以此类推。若要将数字的指数形式转换为正常形式，那么先写下一个1，接着在1的后面加上与指数相应数量的0。因此，1000（10^3）就是1后面跟3个0；10亿就是10^9，或者是1后面跟9个0，即1000000000。指数形式也同样可以运用于小数。一百分之一（1/100或1%）可以写作10^{-2}；一千分之一（1/1000）可以写作10^{-3}。这一形式也并不仅仅局限于10的倍数。比如，130亿年可以看作是10亿年的13倍，若写成指数形式，就成了$13×10^9$年。

有一件事情应当注意，指数增加1倍，那么数字便增加10倍。所以，10^3并不是比10^2大那么一点点，实际上是它的10倍。同样地，10^{18}（或者说是100亿亿）并不是10^9的2倍，而是10亿倍（10^9倍），它是10^{17}的10倍。指数提供了一个容易使人迷惑的方式来描述庞大的数

字，这能哄骗我们忽略数字本身真正的大小。氢原子的质量可以写成指数形式为1.7×10^{-27}千克。若用正常的书写方式，很简单，但是很长，是一个分数：1.7/1000000000000000000000000000千克，或者是一千亿亿亿分之一千克的1.7倍。要了解其真正的意思是什么则更为困难了。试着想象某件事物很小，称上去只有十亿分之一千克重。（当然我们做不到——这样的计算超出了我们的思维能力，但我们可以尽力去尝试。）然后试着设想称重是它的十亿分之一的东西，当重复这个实验到第三次时，你就想象到了一个氢原子的质量。要秤太阳的质量，你就以乘法代替除法。太阳的质量大约为2×10^{27}吨，或者是2000000000000000000000000000吨，也就是1000亿亿亿吨的2倍。它包含大约1.2×10^{57}个原子。宇宙包含大约10^{22}颗恒星。粗略地估算宇宙中原子的数量，我们可以将这两个数字相乘，即将二者的指数相加，得出1.2×10^{79}个原子。只有用普通的计数法写下这个数字，才能给人留下深刻印象，即使这样，我们中的大多数人还是不能真正理解我们正在写下的东西。本书的最后一章，我们会遇到比这几个数字还要大得多的数字。

本章小结

我们没有把握对大约130亿年前的宇宙中的任何事物多说些什么。我们甚至不知道是否有空间与时间的存在。在某一点上，能量和物质从空无之中迸发出来，产生了时间与空间。早期宇宙温度极高，十分致密，在一次大爆炸中以极快的速度膨胀。随着宇宙不断膨胀，它的温度逐渐下降。物质和反物质彼此抵消，留下了极少量的残余物质。宇宙摆脱了早期那种强烈的不稳定状态，出现了不同的实体——质子、中子、光量子、电子——和不同的力，包括强作用力、弱作用力，以及引力和电磁力。几百年之后，宇宙的温度下降到质子与电子能够稳固地结合成

原子的程度，宇宙中的物质电荷呈中性。其结果是，物质和能量停止了它们之间不断的相互作用，而放射线开始在宇宙中自由地流动。随着宇宙的膨胀，射线温度下降；如今作为宇宙的背景辐射我们能够检测到它。

以上所说的这个故事，貌似奇特，却建立在大量的科学研究之上，而且与我们今天所知的天文学和粒子物理学的大部分知识相一致。大爆炸宇宙学如今已是现代宇宙学的核心思想。正是这样一个范式，将现代关于自然的观念和宇宙历史结合起来，而且支配着现代创世神话起首的第一章。

延伸阅读

芭芭拉·斯普劳尔（Barbara Sproul）的《原始神话》（1991年）一书，从各种不同的文化中搜集创世神话，并附有介绍性的短文。现在有许多关于大爆炸宇宙学的通俗读物，其中一些书的作者曾帮助构建了关于宇宙起源的现代传说。以下就是我认为最有帮助的几本书：斯蒂芬·霍金（Stephen Hawking）的《时间简史》（1988年）是最知名的，还有最近出版的《果壳中的宇宙》（2001年）；更具专业性的书籍还有史蒂文·温伯格（Steven Weinberg）的《最初三分钟》（1993年第2版）。约翰·格里宾（John Gribbin）的《起源》（1981年）是一本很值得向大众介绍的读物（这也是本书灵感的来源之一），尽管该书显示的是它那个时代的观点。蒂莫西·费里斯（Timothy Ferris）所著《预知宇宙纪事》（1997年）；约翰·巴罗（John Barrow）所著《宇宙的起源》（1994年）；彼得·科尔斯（Peter Coles）所著《宇宙学》（2001年）；还有阿曼德·德尔塞默（Armand Delsemme）所著《我们宇宙的起源》（1998年）显得更为时尚、更为现代，但也同样通俗易懂。其中，德尔塞默的著作很适合于本书前半部分的读者。若想更清楚地了解现代天文学、化

学、物理学的思想观点和专门术语，切萨雷·埃米利亚尼（Cesare Emiliani）所著的《科学指南》（1995年）是一本十分有用的手册。埃里克·蔡森（Eric Chaisson）所著的《宇宙的演化》（2001年）试图在不同等级层面，从恒星到细菌，全面思考秩序和熵的意义，而马丁·里斯（Martin Rees）所著的《就这六个数字》（2000年）也是一本介绍宇宙基本结构的书籍。李·斯莫林（Lee Smolin）所著的《宇宙的生命》（1998年）是一本通俗易读的书籍，书中有一个很重要的推测：我们的宇宙可能只是依照宇宙演化形式而变化着的众多宇宙中的一个。查尔斯·林维弗（Charles Lineweaver）的文章《我们在宇宙中的位置》（2002年发表）对于思考宇宙中的等级和位置而言是一篇很好的介绍文章。奈杰尔·考尔德（Nigel Calder）所著的《时间范围》（1983年）对于整个时间而言是一部很出色的年谱，尽管它已经有点儿过时了。

---

[1] 章首语：威廉·莎士比亚：《第十二夜》；引自约翰·路易斯·加迪斯：《历史的景观：历史学家如何描绘过去》（牛津：牛津大学出版社，2002年），第16页。加迪斯补充道："莎士比亚借着薇奥拉的话指出：智慧、好奇再加上一点儿畏惧，是任何历史学家凝视历史风景的出发点。"

[2] 德博拉·伯德·罗斯：《丰饶的土地：澳大利亚原住民的风土观》（堪培拉：澳大利亚传统委员会，1996年），第23页。

[3] 温迪·道尼格·欧法拉第（Wendy Doniger O' Flaherty）编：《梨俱吠陀》（哈蒙斯沃思：企鹅出版社，1981年）, 10. 129，第25—26页。

[4] 丹尼斯·泰德洛克（Dennis Tedlock）重编：《布布尔·乌赫：玛雅人生命之黎明之书 》（纽约：西蒙和舒斯特出版社，1996年），第64页。

[5] 多贡人，非洲民族，分布于今马里和布基纳法索，人口近10万，多信奉祖先崇拜。——译者注

[6] 芭芭拉·史普罗：《原始神话：世界创世神话》（1979年；重印，旧金山：哈珀旧金山出版社，1991年），第15页。

[7] 在现代论述时间的最佳著述，埃德蒙·约福克特（Edmund Jephcott）翻译的《时间论》（牛津：布莱克韦尔出版社，1992年）中，诺伯特·埃利亚斯（Norbert Elias）坚持认为我们现代的时间感主要是由于处在复杂社会中的人们协调自身行为的需要而形成的。

[8] 托尼·斯旺（Tony Swain）描述了澳大利亚原住民社会中间有着这么一个以"地点"为基础的存在论；参见《陌生人的地点：澳大利亚原住民的历史》（剑桥：剑桥大学出版社，1993

年），第1章。

[9] 帕勒桑（parasang），古波斯的距离单位，约合5—6千米。

[10] 转引自史普罗：《原始神话》，第137—138页。

[11] 彼得·怀特（Peter White）：《古澳大利亚的定居点》，载戈兰·布伦哈特（Göran Burenhult）编：《图说人类历史》第1卷，《最早的人类：人类的起源以及到公元前1万年的历史》（圣卢西亚：昆士兰大学出版社，1993年），第148页。

[12] 斯蒂芬·霍金：《果壳中的宇宙》（纽约：矮脚鸡出版社，2001年），第85页。

[13] “做梦”的概念和“黄金时代”首次进入英语是在1894年澳大利亚中部探险队所写的报告中，阿龙塔语（Arunta）单词altyerre就被翻译成了“做梦”；参见里斯·琼斯（Rhys Jones）：《福尔索姆和塔尔盖：两个大陆的牛仔考古》，载哈罗德·波里索和克里斯·华莱士·科拉比（Harold Bolitho and Chris Wallace Crabbe）编：《走近澳大利亚：哈佛澳大利亚研究会议》（马萨诸塞，坎布里奇：哈佛大学出版社，1997年），第20页。

[14] 米尔恰·伊利亚德：《永恒轮回的神话或宇宙和历史》，维拉德·R. 特拉斯科（Willard R. Trask）翻译（纽约：万神殿出版社，1954年）。

[15] 李·斯莫林：《宇宙的生命》（伦敦：菲尼克斯出版社，1998年），尤其是第7章。

[16] 这样的计算似乎很好笑，但是，正如蒂莫西·费里斯（Timothy Ferris）所指出的那样，测算起源那一刻的想法从精神上而言是很现代的；不管怎样，大主教厄谢尔（Ussher）因为小小的误差而出局——而莱特富特只是在他的计算基础上加以改进而已——这种事情就是发生在现代宇宙学中情况也不会那样糟糕。［《预知宇宙纪事》（纽约：西蒙和舒斯特出版社，1991年），第172页。］

[17] 关于这个过程简短而最新的说明，参见查尔斯·莱恩威弗（Charles Lineweaver）：《我们在宇宙中的位置》，马尔科姆·沃尔特编：《超越火星：探索生命的起源》（堪培拉：澳大利亚国家博物馆，2002年），第88—99页。

[18] 2003年2月，美国宇航局（NASA）宣布，根据威尔金森微波异向性探测器（WMAP）所搜集的证据，计算出大爆炸最精确的时间是在130亿年前。《想象宇宙的奇异》，2003年2月（http://imagine.gsfc.nasa.gov/docs/features/news/12febo3.html，2003年4月访问）。

[19] 马丁·里斯（Martin Rees）：《就这六个数字：宇宙形成的深层力量》（纽约：基本图书出版社，2000年），第133页。书中指出：“从10-14秒回到10-35秒这段时间……（因为它所跨越的因数超过10）要大于从氦元素形成的那3分钟……到当前的时间（10-37秒，或100亿年）。”

[20] 理查德·费曼：《物理学入门六讲》（伦敦：企鹅出版社，1998年），第5页。

[21] 膨胀对于复杂实体的出现是至关紧要的，该论点可参见埃里克·蔡森：《宇宙的演化：自然界复杂性的增长》（马萨诸塞，坎布里奇：哈佛大学出版社，2001年），参见第126页。

[22] 蒂莫西·费里斯：《预知宇宙纪事》（纽约：西蒙和舒斯特出版社，1997年），第78

页。现有关于宇宙膨胀的叙述，可参见保罗·戴维斯（Paul Davies）：《最后三分钟》（伦敦：菲尼克斯出版社，1995年），第28—35页。关于指数，可参见本章结尾《关于指数的注解》。

[23] 马丁·里斯：《就这六个数字》，第93—97页。

[24] 埃里克·蔡森：《宇宙的演化》，第112页。

[25] 美国宇航局威尔金森微波异向性探测器得出的计算结果表明，转变发生在大爆炸之后大约38万年，转变使宇宙背景辐射得以释放。

[26] 蔡森：《宇宙的演化》，第113页。

[27] 费曼：《物理学入门六讲》，第34页；费里斯写道："如果原子核的大小像一个高尔夫球，那么最远的电子会在3.2千米之外围绕它旋转。"（《预知宇宙纪事》，第108页）

[28] 蔡森：《宇宙的演化》，第2页。

[29] 在这里，我们处于一个复杂而具有象征性的领域。正如越南禅宗大师一行禅师（Thich Nhat Hanh）所言："色即是波，空即是水。"［彼得·勒维特（Peter Levitt）编：《认识的心：〈心经〉注释》（伯克利：帕拉拉克斯出版社，1988年），第1页］。

[30] 温迪·弗里德曼（Wendy L. Freedman）：《宇宙的膨胀率和体积》，载《美国科学》，1998年春季号，第92—97页；肯·克罗斯维尔（Ken Croswell）：《艰难的休战》，载《新科学》，1998年5月30日，第42—46页。关于最新的估算数字，参见本书第32页注［2］。

[31] 马克斯·泰格马克，转引自詹姆斯·格兰兹（James Glanz）：《大爆炸的回响：通往宇宙的线索》，"科学时代专栏"，载《纽约时报》，2001年2月6日，第D1版。

[32] 关于美国宇航局威尔金森微波异向性探测器的网页，参见《威尔金森微波异向探测器》，2003年3月，http://map.gsfc.nasa.gov/（2003年4月可供点击）；关于探测的最新结果，已于2003年2月对外公布，参见本书第32页注［2］。

[33] 林恩·马古利斯和多里昂·萨根：《微观世界：微生物进化40亿年》，第41页。

[34] 彼得·科尔斯（Peter Coles）：《宇宙学简论》（牛津：牛津大学出版社，2001年），第91—92页；霍金：《果壳中的宇宙》，第96—99页，详细叙述了有关"真空能"的理论。

[35] 本书关于指数的解释以切萨雷·埃米利亚尼：《科学指南：通过事实、数字和公式探索宇宙物理世界》第2版（纽约：约翰·威利出版社，1995年），第5—10页的描述为基础。

第2章
星系和恒星的起源

复杂事物的开端

> 如果必须用一句话来概括“在大爆炸之后都发生了些什么？”那就深深地吸上一口气，然后说：“大爆炸（宇宙的起点）发生之后，引力开始塑造着宇宙的结构，并且使温差加剧，这是100亿年后我们周围所存在的复杂事物形成的先决条件，而我们本身就是其中的一个组成部分。”也许这就是最好的回答。[1]

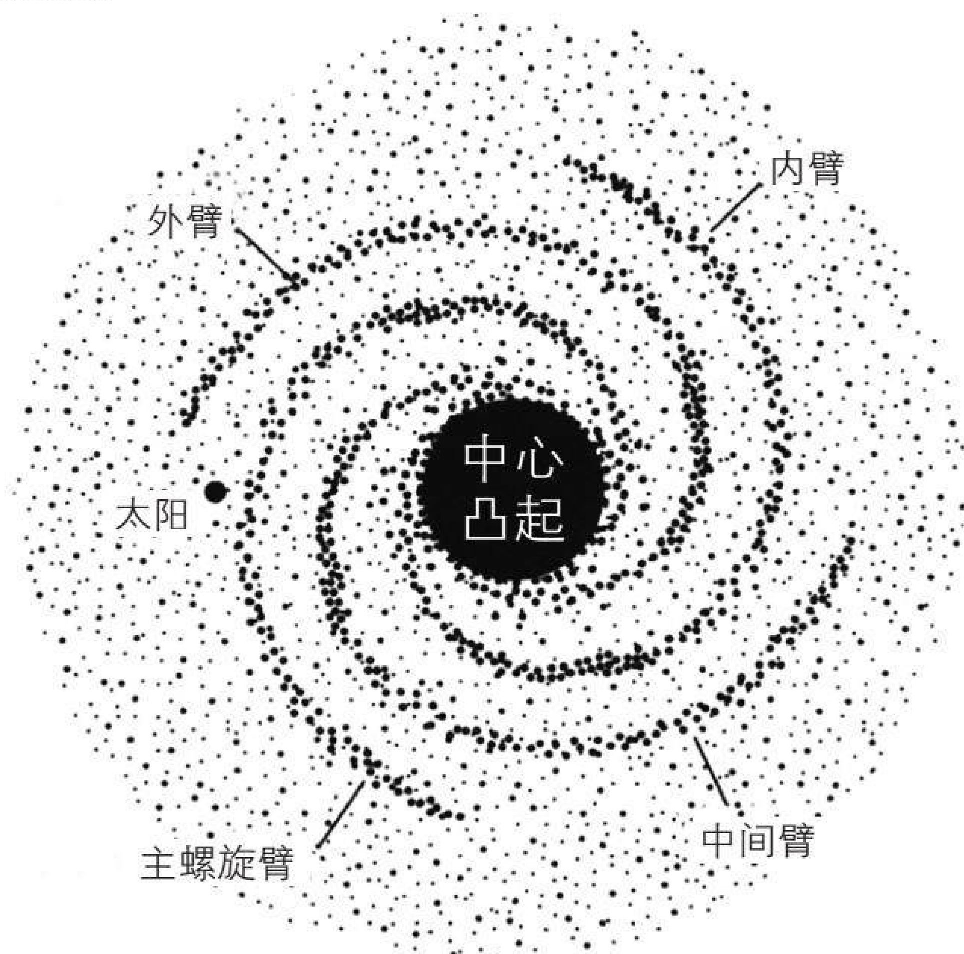
在一个晴朗的夜晚，仰望星空，恒星显然是我们这个宇宙中最重要的成员。但恒星就像人类一样，从来都不是孤立存在的。它们聚集在我们称之为星系（galaxies）的巨大的宇宙群落中，每个星系可能拥有1000亿颗恒星。我们自身所在的星系是银河系（Milky Way）。银河系并不像那些昏暗模糊的其他星系，由于我们是从内部对其进行观察的，它看起来就像是一条流淌在夜空的明亮而苍白的河流。而裸眼看不见的，甚至直到一二十年前对于绝大多数天文学家而言也是模糊不清的，乃是由许多星系所聚集成的更大的群落。其中包括星系群（group）（通常直径为几百万光年，拥有大约20个星系）和星系团（cluster）（最宽为2000万光年，包含着几百个甚至几千个星系）。星系群和星系团由于引力的作用而聚集在一起。然而还存在着更大的结构，这些构造十分巨大，随着宇宙的膨胀而不断扩展。其中包括超星系团（supercluster，最高宽度达1亿光年，大约拥有1万个星系），20世纪80年代，天文学家发现了一系列巨大的超星系团。而在这些更大规模中，

宇宙明显是同质的。宇宙背景辐射的一致性显现了这种同质性。因此，复杂的范型只有在比超星系团小的规模中才会引起我们这些复杂的观测者的兴趣。

目前，超星系团似乎是宇宙中可观测到的最大的有序结构。它们的发现，使我们对于宇宙中心的认识比哥白尼发现地球围绕太阳公转更进了一步。我们的太阳位于一个二级星系中的平常区域内（仙女座星系是我们所在的星系群中最大的），即位于有着几千个其他星系的处女座超星系团边缘的一组星系中（参见图2.1）。[2]

最近人们已经清楚，即便超星系团在宇宙的历史中也仅仅是一个小角色。这意味着绝大部分的宇宙物质（90%或更多）是无法观测的，这些物质［称之为暗物质（dark matter）恰如其分］的确切性质至今还是一个谜。也就是说，关于宇宙绝大部分的构成，我们仍处于一无所知的尴尬境地。[3]本章将涉及有关暗物质特性的一些理论，但依然主要关注为我们所知的那部分宇宙——可以观测到的那部分宇宙。

现在我们接着上一章来继续讲述宇宙的早期历史：大约在宇宙诞生30万年之后，能量和物质走上了各自不同的道路。


俯视图
内臂
外臂
中心
凸起
太阳
主螺旋臂
中间臂

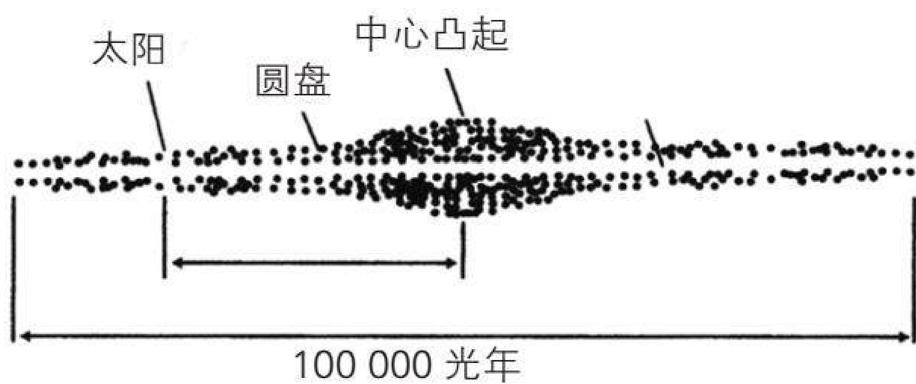

太阳
中心凸起
圆盘
100 000 光年
侧视图

图2.1 太阳在银河系中的位置

太阳位于银河系的一条臂上，距离其中心大约为27000光年。星云尘埃遮蔽我们的视野，因此看不清银河系的中心。选自尼科斯·普兰佐斯：《我们宇宙的未来：人类在宇宙中的命运》（剑桥：剑桥大学出版社，2000年），第97页

早期宇宙和最初的星系

在宇宙诞生后的最初几分钟内，它迅速冷却，以至于除了元素周期表中的前三个元素氢、氦和锂（在一瞬间产生）之外，其他任何质量更重或更为复杂的元素都不可能产生。在炽热且混沌的早期宇宙里，比这三种元素复杂的事物都不可能存在。以一个化学家的眼光来看，早期宇宙是极其简单的，以至于根本不可能产生像我们的地球或者生存于地球之上的生物那样复杂的物体。最早诞生的恒星和星系差不多就是由氢和氦构成的。它们说明我们的宇宙拥有令人惊讶的能力，可以利用非常简单的元素来构建复杂的物体。恒星一旦形成，即开始为创造包括生物体在内的更加复杂的实体铺设基础，因为在恒星炽热的核心，正进行着将氢元素与氦元素转变为周期表中的其他元素这一魔术般的过程。

迄今为止，宇宙的历史都为大爆炸的膨胀力所主宰。现在我们要向大家介绍第二种大范围的力——引力。早在17世纪牛顿就对引力做了十分成功的描述，20世纪初爱因斯坦又做了更为准确的描述。大爆炸将能量与物质分离，引力又将它们重新聚集。牛顿认为任何形式的物体都会对所有其他形式的物体产生某种引力。爱因斯坦认为，引力之所以发生作用是由于巨大物体能够使时空发生弯曲。他进一步指出，引力能够对能量和物质产生相同的作用。这个结论并不令人感到惊奇，因为爱因斯坦早就证明了物质实质上就是凝固的能量。他又进一步巧妙地论证，证明引力能够像弯曲物体一样弯曲能量。太阳是我们所在的太阳系中体积最大也是质量最大的天体。爱因斯坦认为，太阳的巨大质量足以弯曲周围的时空，而改变经过太阳旁边的光线的轨道。该现象的最佳观测机会

是在发生日食之际，这是能够看到其他恒星接近太阳的唯一时机。爱因斯坦预言，如果在日食之前拍摄太阳旁边的恒星，你将发现它们还没有运行到太阳背后前速度好像会放慢，而当它们出现在太阳的另一侧时，在离开太阳之前又会在太阳旁边盘桓一小会儿。这种现象就是由于恒星光束被太阳的质量所吸引而发生的，就好像把棍子插入水中光线会发生折射一样。在1919年的一次日食中，爱因斯坦的预言受到检验，其结果很令人吃惊，他的理论被证明是正确的。

引力对物质和能量同时施加作用，从而造就了宇宙的形态和结构。如果我们坚持牛顿关于引力是一种“力”的直观而简单的概念，可以很容易地看到这些是如何发生的。牛顿指出，引力可以在很大范围内发生作用，但是距离越近，引力作用越强。准确地说，两个物体之间的引力与它们的质量（的平方）成正比，与它们之间的距离（的平方）成反比。这意味着引力能够使原本两个结合得很紧密的物体更加紧密，而对相距较远的物体影响甚小。对于诸如带能粒子这一类质量较轻且移动速度较快的物体，引力甚至产生不了多少影响，所以，引力对物质的塑造，其效果要比对能量的塑造更加明显。由于引力作用效果的差别，它已经在许多不同范围内创造了大量复杂的结构。这是一个值得注意的结论，因为它说明在某些意义上、在某些范围内，引力能够暂时抵消热力学第二定律，这一基本定律似乎表明随着时间的流逝，宇宙将变得更加无序、更加简单（参见附录二）。相反，随着引力能量的释放（即引力使物体聚合在一起），宇宙变得更加有序了。引力因而成了我们宇宙秩序和范型的主要源泉之一。在本章的其余部分，我们将会看到，引力是如何创造天文学家们正在研究的那些复杂物体的。

宇宙早期以及星系和恒星的大部分历史，可以被认为是大爆炸所产生的使宇宙膨胀的力量和使宇宙重新聚合的引力之间相互作用的产物。在这两种力之间存在着不稳定的、动态的平衡，膨胀力在大范围内占据优势，而引力则在较小的范围内占据优势（最多不超过星系团层次）。不过，引力需要某种初始的差异性才能发生作用。如果早期宇宙具有完

全平均的稠度——比方说，如果氢元素和氦元素在整个宇宙中的分布绝对均匀——那么引力除了延缓宇宙的膨胀速度之外，所起的作用将会微乎其微。宇宙将会保持均质，诸如恒星、行星等复杂物体以及人类都不可能出现。

所以，知道早期宇宙的同质性究竟到达何等程度是非常重要的。天文学家试图通过寻找宇宙背景辐射温度的细微差异来测量早期宇宙的“稠度平均性”。任何“崎岖不平”应该能够在宇宙背景辐射中的细微温差中有所显示。20世纪90年代发射的宇宙背景探测器（COBE），其设计目的就是为了寻找这种差别，而2001年6月发射的威尔金森微波异向性探测器（WMAP）正以更高的精度测绘这种差别。宇宙背景探测器（COBE）已探明，虽然宇宙背景辐射几乎是完全相同的，但其温度确有细微的差别。显然，早期宇宙的某些地区要比其他地区温度稍高，密度稍大。这些“褶皱”带来的差异性为引力发生作用创造了条件，引力放大了这些差异性，从而使得高密度的区域更为致密。大爆炸之后的10亿年中，引力造就了许多由氢元素和氦元素构成的巨大星云。这些星云可能有几个星系团那么大，它们自身所产生的引力完全抵消了宇宙的膨胀。在更大范围内，大爆炸所产生的膨胀力仍居于统治地位，因此这些巨大星云之间的距离随着时间的流逝而不断增加。

在其自身引力拉扯之下，氢原子和氦原子被更加紧密地挤压在一起，星云开始向内部塌陷。随着气体星云的收缩，一些区域变得比其他地方密度更高，塌陷得更快；就这样，原始星云分裂成不断收缩的云团，这些云团具有不同的大小，大到整个星系，小到单个恒星。引力将每块云团压缩到更小的空间内，其内部的压力不断增长。不断增长的压力致使温度不断升高，每个气态云团在塌陷的过程中都会因此逐渐升温。在体积较小、大约包含相当于数千颗恒星的物质的小块云团中，出现了密度和温度都非常高的区域；在这些宇宙托儿所的部分区域里诞生了第一批恒星。[4]

随着中心区域的温度不断升高，其中原子的运动速度会越来越快，撞击也越来越猛烈。最终，其猛烈程度战胜了氢原子内部带正电原子核之间的电荷斥力。（这种排斥力部分取决于原子核中质子或正电荷的数量，所以这种反应最容易发生在氢原子中；原子量越大，这种反应就越不容易发生。）当温度上升到1000万摄氏度时，一对氢原子就会融合为一个拥有两个质子的氦原子。这种核反应被称为核聚变（fusion），也就是氢弹中心区域所发生的反应。根据爱因斯坦的公式E=mc2，当氢原子聚变为氦原子时，极少的物质转化成了巨大的能量，其释放的能量等于物质的质量乘以光速的平方。爱因斯坦的公式告诉我们，由于光速是一个巨大的数字，即便是极少量物质的转化也会释放出巨大的能量。准确地说，当氢原子转化为氦原子时，大约会丢失0.7%的质量，我们之所以知道这一点，是因为氦原子要比合成它的氢原子轻一些。丢失的质量转化成了能量。[5]恒星就像巨大的氢弹，拥有足以“爆炸”千百万年甚至几十亿年的燃料。因此，第一批恒星照亮了早期宇宙长达10亿年之久的漫漫黑夜。

聚变反应所产生的巨大热量和能量抵消了引力的作用，年轻的恒星一旦被引燃就停止了继续塌陷。恒星内部核爆炸所产生的膨胀力与引力保持平衡，控制着星核的巨大能量。恒星之所以能形成持久稳定的结构，是将物质聚集在一起的引力与聚变反应所产生的使物体分离的膨胀力之间相互妥协的结果。这种拉锯式的平衡会一直持续下去，一旦内部温度升高，恒星便开始扩张，温度逐渐下降——这又导致了恒星的收缩，这就好比空调系统中那种负反馈循环。（假如气温过高，空调开始启动，使气温再次下降。）我们从变星的脉动中可以观测到这种拉锯式平衡。但是通常而言，只要恒星存在，这种内在的相互抵消作用将会持续千百万年，甚至几十亿年。

第一批恒星的点燃是宇宙历史上一个重大的转折点，这标志着事物的复杂程度达到了新的水平，标志着新的实体按照新的规则开始运作。被引力聚集在一起的几十亿亿个原子突然形成了全新的组织结构——它

可以存在千百万年甚至几十亿年。这一时刻开始于原恒星（proto-star）内部由于温度进一步微增而点燃的核聚变反应，引力所带来的能量由此转化成为热能，一个新的更为稳定的能量流系统诞生了。恒星将自身包含的原子排列为新的、可持续的组态，这种组态能够经受巨大能量流的考验而不致解体。我们知道，这便是此类临界值的标志性模式。当原本独立的实体被纳入一个更有秩序的新模式，并且由于自由能不断上升的吞吐量而结合在一起时，新的组态就突然出现了（参见第4章）。但是，对于所有这些构造而言，结合在一起是很困难的，故而无法永存。因此，凡是达到新的复杂程度的事物，其特点就在于某种脆弱性和最终崩塌的必然性。根据热力学第二定律，所有的复杂实体最终都将消亡，但是，结构越简单，其幸存的可能性就越大，这也是恒星的寿命比人类长得多的原因（参见附录二）。

许多最早的恒星，在130亿年后的今天仍然存在。绝大多数都位于各星系的中央，或者以巨大的球形轨道围绕星系运行的球状星团（globular cluster）之中。最早的恒星可能是在相对不成形的气态星云的混沌和迅速崩塌中形成的。它们的轨道不规则，而且缺乏比氢和氦——它们形成之际仅有的元素——更重的元素，我们今天因而能够测定其年龄。在拥挤的早期宇宙中，胚胎星系经常相互融合，这种星系间合并有助于解释为什么许多最古老的恒星都具有不规则的轨道。

早期宇宙中的星系在形成与合并的过程中，由于受到引力的作用，整个宇宙中星系的形状都被塑造得非常一致。早期宇宙中参差不齐的星系被引力聚合在一起，不同的部分以弧形被拖曳至中心；这些圆弧在运动中所形成的微小差别使得每块星云都开始旋转，就像水流入排水沟。当星云收缩时，旋转加快，好似滑冰者收拢手臂一样。转得最快的部分被离心力抛出，如同一块旋转的生面团，而整块星云开始变得扁平，就像一块宇宙级的比萨。这些完全受制于引力的简单过程，解释了为什么许多宇宙中最大的星云，甚至是在星系团的层次上，最终都形成了被苏联理论家雅科夫·泽尔多维奇（Yakov Zel’dovich）称之为“可丽

饼”（crepe）的旋转的圆盘状。在较小的尺度上，我们也可以看到相同的规律在发生作用，如果我们远处观测太阳系，它看上去也像一只巨大的扁平圆盘。

到第二代恒星开始形成的时候，这些过程也将一些更大的星系，如银河系，改造成巨大而多少有些规整的圆盘。这种变化反映在年轻恒星的轨道更加有序，例如我们的太阳以每小时80万千米的速度，大约每2.25亿年围绕银河系中心运行一周。类似的机制也塑造了其他星系，形成了一个由许多恒星星系组成的宇宙，这些星系的构造方式有所不同，但大都会形成规则的旋转圆盘。恒星的形成过程一直持续到今天。在银河系中，每年大约会形成10颗新的恒星。

宇宙学巡礼：黑洞、类星体和暗物质

早期宇宙还存在着比恒星更奇异的物体。绝大多数星系的中央具有极大的密度，以至于即使温度升高到能够启动核聚变反应，由物质与能量所构成的巨大的星云仍然在不断塌陷。在这里，引力将物质和能量挤压到几乎不复存在，从而形成黑洞（black hole）。黑洞的空间区域十分致密，以至于任何物质和能量，甚至连光都不能逃脱其引力的作用。这意味着我们不可能直接观测到它的内部究竟发生了些什么，除非进入黑洞——当然，那样我们也就不可能再回来报告我们的发现了。黑洞的密度如此巨大，假如要把我们的地球变成黑洞，那必须把它压缩成一个直径1.76厘米的圆球。[6]

关于黑洞的真正意义，已经有了很多有趣的猜想。例如，最近有人认为黑洞就是新生的宇宙从外面看到的样子。每一个黑洞都可能是由一次独立的大爆炸所产生的独立的宇宙。李·斯莫林认为，如果真是这样的话，说不定我们可以解释宇宙其他一些古怪的现象。尤其是，我们也

许就能解释为什么这么多重要的参数——例如基本的物理力的相对强度，或者基本核粒子的相对体积——似乎协调一致地创造了一个能够产生恒星、元素以及像我们人类这样复杂实体的宇宙。按照斯莫林的假设，只有能够产生黑洞的宇宙才会有“后代”。如果我们进一步假设，新宇宙与它们的“父辈”宇宙只存在细微的差别，那么我们就可以看到一个类似达尔文进化论的选择过程在发生作用。[7]经过许多代之后，包含大量宇宙的超空间很可能被某些具备产生黑洞的严格条件的宇宙所主宰，即便就统计学而言这类宇宙存在的概率非常低，仅仅因为其他宇宙都不能产生后代，就会导致这样的结果。但是，如果一个宇宙能够产生黑洞，它也可能产生诸如恒星等其他巨大的物体，以及其他各种复杂结构。这些想法说明，对于我们现代创世神话而言，在我们宇宙层次之上也许还存在新层次，可能存在一个年龄远远超出130亿年而且比我们的宇宙大得多的“超宇宙”。但是，我们目前既无法证明也无法否定这些宏大的想法。

因此，我们可以从这些沉思平安返回到我们所知的宇宙。关于我们的宇宙以及居住的星系，黑洞可以告诉我们一些重要的信息。与恒星相比，它们的密度非常大，其引力所释放出的能量要大得多。人马座星群方向距银河系中心27000光年的地方可能存在着一个黑洞。通过一种叫作人马座A的无线电强波可以确定这个黑洞的存在，它的质量大约相当于太阳的250万倍。

黑洞存在于许多星系的中央，这或许有助于解释另一个奇怪物体——类星体（quasar），或者称之为“类星电波源”（quasistellar radio source）。第一批类星体是由澳大利亚天文学家于1962年探测到的，这是现代天文学家所知道的最明亮的物体。它们甚至比那些最大的星系都要亮，尽管它们的体积还没有太阳系大。它们的距离也非常遥远。绝大多数距离我们超过100亿光年，最近的也在20亿光年之外。所以当我们观察类星体的时候，我们看到的是宇宙早期存在的物体。目前来看，它们的能量似乎来自那些吞噬周围大量物质的巨大的黑洞。因而，类星体

是由黑洞以及恒星食物组成的。在宇宙的生命中，类星体出现得很早，那时各星系之间更为拥挤，因此黑洞能够吞噬更多的物体。宇宙随后开始扩张，星系团彼此远离，星系级黑洞的猎获物逐渐减少。因此，尽管许多星系的中央仍有黑洞存在，这些“野兽”如今很难吞噬足够多的物质而形成类星体。由于非常贪吃星尘，类星体的生存时间最多只有几百万年，在今天的宇宙中它们已经比较罕见了。类星体就好比是天文学领域中的恐龙，不过作为其能量来源的黑洞仍然存在于大多数星系的中央，正等待着冒失的恒星落入其掌控之中。

可见宇宙主要由星系和恒星组成。而对星系与星系团运动的观测却导致了令人尴尬的结论，即我们所观测到的仅仅是宇宙极微小的一部分。的确，我们所能看到的部分不会超过宇宙的10%，甚至仅为1%。利用引力的基本规律，天文学家通过研究星系的旋转方式，可大致计算出一个星系群中到底含有多少物质，此类研究显示，星系所包含的物质也许是我们所能见到的10倍。天文学家把那些看不见的物质称为暗物质（dark matter），这个术语正好表达了他们的困惑。

这些数量巨大的物质究竟是由什么构成的？找到这个问题的答案是现代天文学的中心课题之一。目前主要有两种答案。第一种，这些物质是由微小的粒子组成的，每个粒子甚至比电子都小许多，但总体却要比其他形式的物质更重。它们被称为“弱相互作用大质量粒子（从某种意义而言它们也有着一定的质量）”，简称WIMP。根据当前最佳的解释，这些粒子就是中微子（neutrino），一种可能有质量，也可能没有质量的粒子。即使有质量，也不会超过电子质量的1/500000。然而，每存在一个粒子，就会存在约10亿个中微子，因此即使中微子的个体质量微乎其微，它们也能组成宇宙中绝大部分的物质。假如我们能看见中微子的话，那么宇宙看上去就像一大片中微子尘雾，点染着微小的物质斑点。另一种答案是，也许有许多我们看不见的巨大物体，因为它们并不发光，或者不能释放其他形式的射线。它们可能是由恒星的残骸或是行星状物体组成的，被称为“晕族大质量致密天体”，简称MACHO。最近，

又出现了第三种说法，这对于暗物质问题或许是一个很简洁的答案：暗物质可能实际上就是暗能量（dark energy）。正如我们所见，能量同样会产生引力。大约70%的宇宙物质/能量是由所谓的真空能（vacuum energy）所构成的，它们发现于20世纪90年代晚期，这种能量加快了宇宙的膨胀速度。如果是这样的话，它或许可以解释天文学家所观测到的大部分额外引力。按照这一设想，宇宙中的暗物质不超过25%，而看得见的宇宙仅仅占5%。[8]

恒星的生与死

恒星就像人类一样，也有它们的生平。它们从诞生起，历经生存、转变，直至衰亡。关于恒星典型的生命周期，如今我们知道得不少。这些知识大部分得自于对恒星的光谱研究。我们从本书的前一章可知，仔细分析吸收线的光带（当能源经过恒星之间被吸收后而产生的频率）就可以知道恒星中含有多少物质，也可以知道恒星有多热。20世纪以来，当天文学家研究了越来越多恒星的光谱之后，他们绘制了一幅图表，说明恒星一生的不同阶段以及恒星能够存在的不同类型。

恒星最重要的单一特征乃是它们的体积，或者是恒星形成之前的原始物质星云的体积。体积决定恒星的许多特征，包括它的亮度、温度、颜色，以及它的寿命。如果原始星云的体积小于太阳的8%，则它的中心就不可能十分致密，其温度也达不到使氢原子发生聚变的程度，这样就形成不了恒星。最多只能形成褐矮星（brown dwarf）——一种像木星般大小、光线昏暗的天体。褐矮星是介于行星与恒星之间的天体，尽管最近对褐矮星周围的物质所作的观测显示，即使它们的体积不足以发生聚变反应，但其形成过程在许多方面与恒星是相同的。[9]另一方面，如果原始星云的体积是太阳的60—100倍，它很可能在塌陷过程中会一分为二，甚至分裂成更多的小块，从而形成恒星，这也正好解释了天文学

家所观测到的那么多双星或者多星的恒星系。在这两个极值之间，以下两种大小是主流：大多数恒星的体积在远远小于太阳到太阳的8倍之间，而剩下的则是太阳的8—60倍。了解这两个数值很有帮助。

星云胚胎中物质的总量决定了星云的引力、收缩速度，以及星云中心的密度和热度。新星中心的热度决定了它燃尽所有可用燃料的速度。因此，体积大的恒星比体积小的恒星温度更高；尽管它们拥有更多的物质，但是它们的燃烧更快，生存更具危险性，死亡更早。体积10倍于太阳的恒星，其寿命仅仅为3000万年，而最为巨大的恒星也许只能存活几十万年。那些较小的恒星，体积从太阳的2倍直至其1/10，密度并不高，因此内核的温度也比较低。它们能够更为节俭地消耗有限的燃料。最小的恒星其寿命长达数千亿年，是当前宇宙年龄的许多倍。

大部分恒星，就像我们的太阳一样，比巨型恒星燃烧得更为缓慢。但最终它们都会消耗掉全部氢元素，届时其内核将充满氦元素。到那时，支持恒星走完一生大部分岁月的氢聚变反应已不能再继续下去了。恒星的中心开始冷却并逐渐向内塌陷。但是塌陷使得恒星内部的压力增强，温度再次升高，这样就出现了一个令人意想不到的情况，恒星的体积膨胀到了原先的好几倍。如果恒星足够大的话，最初的塌陷可以使内核的温度上升到1亿摄氏度。达到这一温度之后，以氦为燃料的聚变反应又开始了。但与氢聚变相比，氦聚变反应只能将很少的质量转化为能量，因此并不能持续很长时间。恒星很快又耗尽了氦元素，这时，中心再次开始塌陷，而外层则膨胀得更为巨大，有时甚至被抛入宇宙空间。在此过程中，每一次反应都需要比前一次更高的温度，许多新的元素诞生了，其中最为丰富的是碳、氧和氮。例如，我们的太阳将连续发生这样的情形，直到开始产生碳元素为止，而体积稍大一些的恒星则可以继续这样的情形直到氧元素形成为止。就这样，逐渐衰老的恒星产生了许多元素周期表中位置靠前的元素；体积最大的恒星，在它们生命的最后阶段可以形成铁元素（原子序列号为26），这一创造过程所需的温度在40亿——60亿度之间。聚变反应所产生的新元素序列直到铁元素才告终

结。当恒星灭亡之际，包含着所有这些新元素的灰烬将散布在它们的位置周围，与早期宇宙中的任何区域相比，恒星墓地在化学成分上更为复杂。

在死亡阶段，许多恒星膨胀成为红超巨星，例如猎户星座的参宿四。大约50亿年之后，太阳进入死亡阶段，体积将急剧膨胀，甚至地球和火星都会被它的最外层所吞没。（参宿四的体积十分巨大，如果把它放在太阳的位置，那么地球距离其中心与表面正好相等。）当燃料耗尽，小型和中型恒星开始变冷，最终成为熄灭的恒星，称为白矮星。白矮星密度很大，体积与地球相仿。数十亿年之后，绝大部分恒星都会变冷，那时它们作为恒星的生涯就结束了。

巨型恒星的体积大约在太阳的8倍以上，其生命历程更具戏剧性。由于这些恒星十分巨大，内核中的压力和温度很高，因此它们能够制造直到硅为止的新元素，并且正如前文所述，甚至还能制造铁元素。在其生命的最后阶段，它们制造出了不同的元素，层层相叠，拼命释放能量以避免引力所导致的塌陷。但是当燃料耗尽，它们的结局要比中型恒星更加壮观。在没有能量可维持自身存在之际，引力将取得支配地位并压垮它们，这一突如其来的、灾难性的塌陷过程所持续的时间不会超过一秒钟。此时，超新星（supernova）这一天文现象诞生了。一颗超新星爆炸所产生的巨大能量与闪光，相当于1000亿颗恒星或整个星系，并且可以持续好几个星期。体积不超过太阳30倍的原始恒星，塌陷之后会形成中子星（neutron star）。在这种天体内，原子被紧紧压在一起，导致电子与质子融合并形成中子。中子星上相当于太阳质量的物质，其体积被压缩到一座现代大城市的大小。中子星能以每秒最大600圈的速度自转。地球上的天文学家于1967年首次发现中子星时，曾把它看作是脉冲星（pulsar），因为当中子星自转的时候（如果地球上的天文学家恰好位于一个适当的角度），所释放出的能量以短脉冲的形式击打地球。蟹状星云中的一颗中子星就是超新星爆炸之后的残留物，以每秒30圈的速度自转，它由中国天文学家于公元1054年发现。

体积大于太阳30倍的恒星，塌陷过程更为剧烈，内核挤压成为黑洞。在内核以外，质子与电子结合成为中子，中子和中微子形成巨大的洪流，从垂死的恒星往外逃散。巨大的脉冲形成了一个高达几十亿度的大熔炉。超新星的高温在顷刻之间越过了某种临界值，在这个大熔炉里，比铁重许多的元素被烤制出来。实际上，在极端的时间内，超新星爆炸可以制造出元素周期表中一直到铀为止的所有元素。接着，这些元素又猛烈地射入宇宙深处。在这场星系级炼金术的过程中，产生的氧元素最多，其次是少量的氖、镁和硅，这些都是恒星际空间里最常见的重元素。此类超新星最近的一次发现是在1987年2月，这是自1604年以来所观测到的最明亮的超新星，当时曾有一颗超新星在银河系中爆炸。1987年我们所看到的这颗超新星，位于南天球与银河系相邻的大麦哲伦星云中。它标志着以前名为桑杜里克-69 202（Sanduleak-69 202）的恒星临死的苦痛；在恒星生命的尽头，即红巨星阶段，其直径大约是太阳的40倍。超新星爆炸的位置离我们大约有16万光年之遥，这意味着爆炸实际发生在16万年前。人类历史早期所记载的许多“新星”或许就是超新星，其中也包括耶稣诞生时所记录到的那一颗。自从最初的星系形成以来，恒星际空间之所以元素丰饶，是由于大恒星的寿命都很短，超新星不断产生新化学元素所致。你所戴的金戒指或银戒指的原材料就是在超新星内部形成的。没有超新星，我们根本就不会存在。[10]

第二类超新星，是白矮星由于吸收了邻近恒星的新物质引起爆炸而形成的，被称为Ia型超新星（Ia supernova）。这种爆炸所发出的光亮甚至超过了大型恒星衰亡所形成的超新星，它们释放出的主要是铁元素，以及其他的一些重元素。

恒星的衰亡是地球生命故事中必不可少的一个章节，因为恒星不仅创造了形成我们这个世界的原材料，也创造了能使生物圈得以存在所必需的能量。遍布于星系各处的重元素首先形成于恒星和超新星之中。当宇宙逐渐衰老，新元素（氢和氦以外的元素）的比率在稳定增长。假如没有由恒星和超新星所创造的化学物质极为丰富的环境，就无法形成我

们的地球，更谈不上什么生命的进化。因此，构成我们这个世界的化学物质，分别形成于三个不同的场所：大爆炸产生了氢元素与氦元素，而从碳（原子序列号为6）到铁（原子序列号为26）的大部分元素是在中型和大型的恒星内部逐渐形成的，其他元素则形成于超新星的内部。宇宙早期形成的第一代恒星不可能形成生命。而以后形成的恒星，例如我们的太阳，就完全具有了创造生命的可能性。

推动生物圈的能量在很大程度上也源自恒星。太阳光是地球能源最重要的来源之一。但是对于过去200年里的人类而言，储存在煤和石油里面的阳光也变得同样重要。另外，地球许多重要的发展进程都是由地球内部的热引擎所推动的，而地球的热量一部分源自太阳形成的过程，一部分则来自超新星所产生的放射性元素。通过这些方式，恒星的历史已成为地球生命故事至关重要的组成部分。

太阳的形成

和所有的恒星一样，我们的太阳也是在物质星云受引力作用发生塌陷的过程中形成的。也许是邻近的一颗超新星引发了这次塌陷。这场巨大爆炸产生的冲击波穿越了距银河系中心大约2.7万光年即位于星系中心至星系边缘40%处螺旋臂区域的气态星云。当冲击波穿越星云之际，星云中的物质就好像撒在振动的鼓面上的沙子开始重新排列。一个由数百颗恒星组成的星群部落就此诞生。

它们都可以算作第二代或第三代恒星，因为形成它们的材料中除氢、氦以外，还包含许多别的元素。在形成太阳的星云中，原始气体占98%（大约72%为氢气，27%为氦气）。但其中还有许多其他的元素，包括碳、氮、氧（这些元素占宇宙所有物质的1.4%），以及铁、镁、硅、硫和氖（这些元素占据剩下的0.5%）。这10种元素，有的形成于大爆炸之际，有的形成于大型恒星内部，它们只占我们所在的星系区域原

子物质质量的0.03%，而其余的元素则形成于超新星。[11]比氢和氦更重的元素，以及许多由这些元素形成的简单化学物质的存在，说明为什么我们的太阳（或许还有与它相似的恒星）与第一代恒星不同，它是伴随着一群卫星一起诞生的。这些卫星就是组成太阳系的行星（参见第3章）。

像所有的恒星一样，太阳的许多特征是由它的体积决定的。它是一颗黄色的恒星（光谱类型为G2），这意味着太阳属于中等亮度的恒星。然而，绝大部分恒星（大约95%）体积比太阳小，温度也比太阳低。[12]对于地球而言，太阳是个庞然大物。它的直径为140万千米，是地球与月球距离的4倍多。尽管如此，当太阳衰亡之际，它的体积还不足以塌陷成为一颗超新星。但太阳也不算很小，并不能维持很长的生命。它大致形成于46亿年前，还将存在40亿——50亿年的时间。迄今为止太阳的年龄是宇宙的1/3，它已走过了自身生命周期的一半。与所有的恒星一样，太阳内部持续不断地发生着巨大的核爆炸，温度高达150万摄氏度。核爆炸使得氢原子聚变为氦原子，并释放出大量的辐射能。聚变反应产生以光子形式存在的能量，这些光子要从太阳致密的内核挣扎而出，到达表面，需要花费100万年的时间。太阳的表面温度降低为6000摄氏度。能量从太阳表面向外辐射，遍及整个太阳系，直至太空深处。光子一旦到达太阳表面，即开始以光速运动。光子用100万年的时间努力穿越亚原子微粒（subatomic particle）的堵塞之后，仅用8分钟即可抵达1.5亿千米之外的地球。

如果没有太阳，我们的地球不会存在，生命也无从演化。太阳系所有的行星都是由太阳的碎片在引力场作用下组成的。太阳提供了绝大多数的光和热，维系地球上的生命。正是太阳这颗电池，使地球表面复杂的地质、大气以及生物过程得以运转。

宇宙的范围

宇宙在诞生之际，其体积小得难以想象，而现在的体积则大得难以想象。出于某些原因，想要了解宇宙的形成过程，我们必须设法理解宇宙的空间与时间范围。虽然我们不可能完全领会这些范围，但值得我们去做一番努力。

假如宇宙的年龄是130亿年的话，那么我们就无法看到130亿光年之外的任何事物，因为没有什么能够超越光速，而130亿光年是从宇宙诞生那一刻起光所能达到的最远距离。但事实上宇宙也许更为庞大，因为在宇宙存在的第一秒钟，时空即迅速膨胀，其速度要比光速快得多。如果真是这样，那么宇宙真正的大小将是可观测宇宙的亿万倍。的确，假如不同的部分以不同的方式膨胀，那么就会形成数十亿个不同的宇宙，每一个宇宙都有各自不同但相差甚微的物理定律。

当然，仅就可观测宇宙而言，想要测量它的体积也是不可能的。就空间尺度而言，从最小的亚原子微粒直到已知最大的星系群，我们必须将10乘上36次，即最大星系群的体积是已知最小微粒的10^{36}。[13]这样的说明对我们而言几乎毫无意义，仅是想想这些尺度，我们也必须努力发挥我们的想象力。我们不妨用一种思想实验来冲击一下，从而对一些非常大的尺度形成某种认识，也许不无裨益。

像银河系这样的大星系大约包括1000亿颗恒星。更大的星系甚至包括1万亿颗恒星，而更多数量的矮星系却只有1000万颗恒星，所以1000亿可以看作是每个星系所包括恒星的平均数。就我们所知，在可观测到的宇宙中大约有1000亿个星系。那么1000亿到底是怎么样的一个概念呢？设想一个谷堆包含1000亿粒稻谷：那么它足以填满类似悉尼歌剧院这样大小的建筑物。[14]这也说明仅在我们所在的星系之内就有多少颗恒星。要反映整个可观测宇宙中的恒星数量，那就得建造1000亿座歌剧

院，并把每一座都装满稻谷。（稻谷的总数大致相当于地球上所有沙漠和沙滩上的沙子数量。）[15]但是让我们集中到一座歌剧院上面来吧，想象它就代表我们的银河系。现在我们用稻谷作为比例模型，那么从位于悉尼歌剧院中心的太阳到最近的那粒稻谷之间的距离有多远呢？半人马座阿尔法星是一个三星系统，其亮度居夜空中类恒星天体的第三位，其中的比邻星是距离我们最近的恒星。如果我们的太阳相当于悉尼歌剧院中的一粒稻谷，那么比邻星就位于大约100千米以外的澳大利亚纽卡斯尔城，而两颗恒星间的实际距离是4.3光年（超过40万亿千米）。总之，在地球周围12光年的范围内大约有26颗恒星（其中有一颗是天狼星，由于距离较近——距我们只有8.6光年——其体积是太阳的2倍，而亮度又是太阳的23倍，因此天狼星是我们所能见到的最亮的星星。）。要对我们所在星系的大小有初步的理解，就必须想象悉尼歌剧院中的所有谷粒是如何按照这样一个尺度分布在宇宙空间的。

还有一个可以理解这尺度的方法。假如一架大型喷气式飞机要花5—6个小时飞越澳大利亚或是美国的大陆领土，那么同一架喷气式飞机飞行至太阳要用多少时间？（在到达目的地之前，我们能在飞机航班上进几次餐？）波音747飞机大约每小时飞行900千米，差不多要用20年才能到达约1.5亿千米之外的太阳。若是飞往离我们最近的比邻星，喷气式飞机至少要飞行500万年才能到达目的地！而这只是一个拥有1000亿颗恒星的银河城市中隔壁邻居之间的距离。要感受整个银河系的范围，就必须记住光从太阳到地球只需8分钟，却要用4年又4个月的时间才能到达比邻星。光线得花3万年的时间才能到达银河系的中心，其距离相当于到比邻星的1万倍。

尽管粗略，这些思想实验仍有助于我们想象宇宙到底有多大，也说明我们人类所关注的范围通常是何等的渺小，或者说绝对的渺小。按照宇宙的尺度，我们的太阳和地球只是很小很小的微粒而已。

这些计算说明了其他一些事物对于理解人类的历史同样十分重要。

我们的地球在宇宙中所处的位置并不是任意的。我们之所以能够存在，只是因为我们处于一个非典型的区域。绝大多数的空间还是真空状态，而且十分寒冷。实际上，我们的思想实验设想只涉及一个银河系、一个包含数量异乎寻常的物质的空间区域。在星系之外，物质密度更加稀薄。我们的地球处于星系中物质较为丰富的区域，在这个巨大的星系内超新星产生了许多种元素。在这个星系中，我们居住在由一颗恒星所形成的区域内，距离那颗成年恒星很近。甚至在星系最为致密的地方，即圆盘处，真空区域通常每立方分子大约只含有一个原子。但在地球的大气层，在同样大小的空间内也许会有2500亿亿个分子。[16]而输送这些物质的是太阳每一秒钟所释放出来的能量。换句话说，人类的历史发生于宇宙的一个口袋中，那里物质稠密、富含能量。在这个物质丰度极高且极为复杂的环境中，生命才有可能诞生。

本章小结

大约30万年之后，以包含氢元素和氦元素的巨大星云为主体，构成了早期宇宙。这些元素就是未来形成恒星和星系的原材料。宇宙诞生之后大约过了10亿年，在氢元素与氦元素较为集中的区域出现了第一批恒星。引力推动这些致密的气态星云形成许多不同尺寸的旋转圆盘。尺寸最小的是与太阳系体积大致相当的物质星云。当它们塌陷之际，中心温度开始升高，氢元素开始聚变为氦元素。核聚变反应所释放的能量，阻止了中心进一步塌陷，并形成了恒星稳定的内核。一旦氢元素全部耗尽，巨大的恒星开始以氦元素乃至更为复杂的直到铁为止的元素作为燃料，此时聚变反应所需要的能量已入不敷出。体积最大的那些恒星迅速燃烧，最终在超新星大爆炸中坍塌。大部分复杂的化学元素是在超新星内部产生的。体积较小的那些恒星燃烧较为缓慢，温度相对较低，生存时间更长，当燃料耗尽，它们最终会像煤渣一样逐渐冷却。

正是由于恒星的诞生与衰亡，才最终形成了我们所居住的化学物质更为复杂的宇宙。的确，在宇宙早期相对简单的环境中，支配地球以及我们历史的复杂事物根本无法存在。

延伸阅读

关于恒星的一生，肯·克罗斯韦尔的《天体的炼金术》（1996年）是一本很好的介绍性读物，而蒂莫西·费里斯的《银河系时代的到来》（1988年）可以说是一部优秀的现代天文学历史书。阿曼德·德尔塞默所著《我们宇宙的起源》（1998年）也是较好的介绍性读物，切萨雷·埃米利亚尼的《科学指南》（1995年第2版）则以通俗易懂的形式揭示了许多技术方面的细节。艾萨克·阿西莫夫（Isaac Asimov）的著作可读性较强，但是已经有一点儿过时了。约翰·格里宾的《起源》（1981年）是一部关于我们所处宇宙的出色的普及性历史书，然而宇宙学的发展十分迅速，因此也显得有些陈旧。马丁·里斯所著《就这六个数字》（2000年）以及李·斯莫林所著《宇宙的生命》（1998年）围绕现代天文学提出了一些更具有思索性的观念。在《宇宙的演化》（2001年）中，埃里克·蔡森试图为我们在恒星中所发现的复杂性层次下一个定义。查尔斯·莱恩威弗的文章《我们在宇宙中的位置》（2002年发表）提出了宇宙“地理学”和空间的层次这一观念。

---

[1] 章首语：马丁·里斯：《就这六个数字：宇宙形成的深层力量》（纽约：基本图书出版社，2000年），第126页。

[2] 蒂莫西·费里斯：《预知宇宙纪事》（纽约：西蒙和舒斯特出版社，1997年），第151—152页。

[3] 在费里斯所著《预知宇宙纪事》第5章“黑色之王”中，有关于暗物质问题最新的探讨；也可参见里斯所著《就这六个数字》第6章。根据最近的估算，辐射也许要占宇宙总质量的0.005%；诸如中微子这一类的微粒差不多占0.3%；由质子和电子构成的普通物质大致占5%；那些由理论上存在但尚未被发现的微粒所构成的“冰冷的暗物质”占25%；而剩下的70%也许就是

由“暗能量”所构成的了。参见戴维·B. 克莱恩（David B. Cline）：《寻找暗物质》，载《美国科学》，2003年3月，第50—59页，尤其是第53页的图表。

[4] 来自美国宇航局（NASA）2003年2月发射的威尔金森微波异向性探测器（WMAP）的证据表明，第一批恒星大约出现于大爆炸之后2亿年这一时段。参见《想象宇宙的奇异》，2003年2月12日（http://imagine.gsfc.nasa.gov/docs/features/news/12febo3.html，2003年4月访问）。

[5] 里斯：《就这六个数字》，第53页；把物质与反物质结合在一起，是将质量100%完全转化为能量的唯一方法。

[6] 费里斯：《预知宇宙纪事》，第79—80页。

[7] 李·斯莫林：《宇宙的生命》（伦敦：菲尼克斯出版社，1998年），尤其是第7章“宇宙进化吗？”“达尔文宇宙进化论”认为，与自然选择的规则相似，任何含有复制的系统（在此情况下，亦即宇宙和黑洞）都有可能毫无目的地形成复杂的实体；相关事例，可参见亨利·普洛特金（Henry Plotkin）：《思想的进化：进化心理学入门》（伦敦：企鹅出版社，1997年），第251—252页。

[8] 查尔斯·莱恩威弗：《我们在宇宙中的位置》，马尔科姆·沃尔特编：《超越火星：探索生命的起源》（堪培拉：澳大利亚国家博物馆，2002年），第95页。

[9] 约翰·威尔福德·诺布尔（John Wilford Noble）：《恒星也许是宇宙的演员》，载《纽约时报》，2001年6月8日，第21版。

[10] 参见阿曼德·德尔塞默：《我们宇宙的起源：从大爆炸到生命和智慧的出现》（剑桥：剑桥大学出版社，1998年），第61页，其中的图表概述了不同质量的恒星不同的生命类型；有关超新星爆炸细节的详尽描述，可见保罗·戴维斯：《最后三分钟》（伦敦：菲尼克斯出版社，1995年），第41—45页。

[11] 参见德尔塞默：《我们宇宙的起源》，第74—75页。

[12] 肯·克罗斯韦尔（Ken Croswell）：《天体的炼金术》（牛津：牛津大学出版社，1996年），第47—48页。

[13] 威尔逊：《论统合》（伦敦：阿巴库斯出版社，1999年），第49页。

[14] 我第一次听到这一设想，是20世纪90年代初一位在悉尼生活和工作的已故英国天文学家戴维·艾伦（David Allen）在一次演讲中提到的。

[15] 切萨雷·埃米利亚尼：《科学指南：通过事实、数字和公式探索宇宙物理世界》（纽约：约翰·威利出版社，1995年），第9页。

[16] 克罗斯韦尔：《天体的炼金术》，第182页。

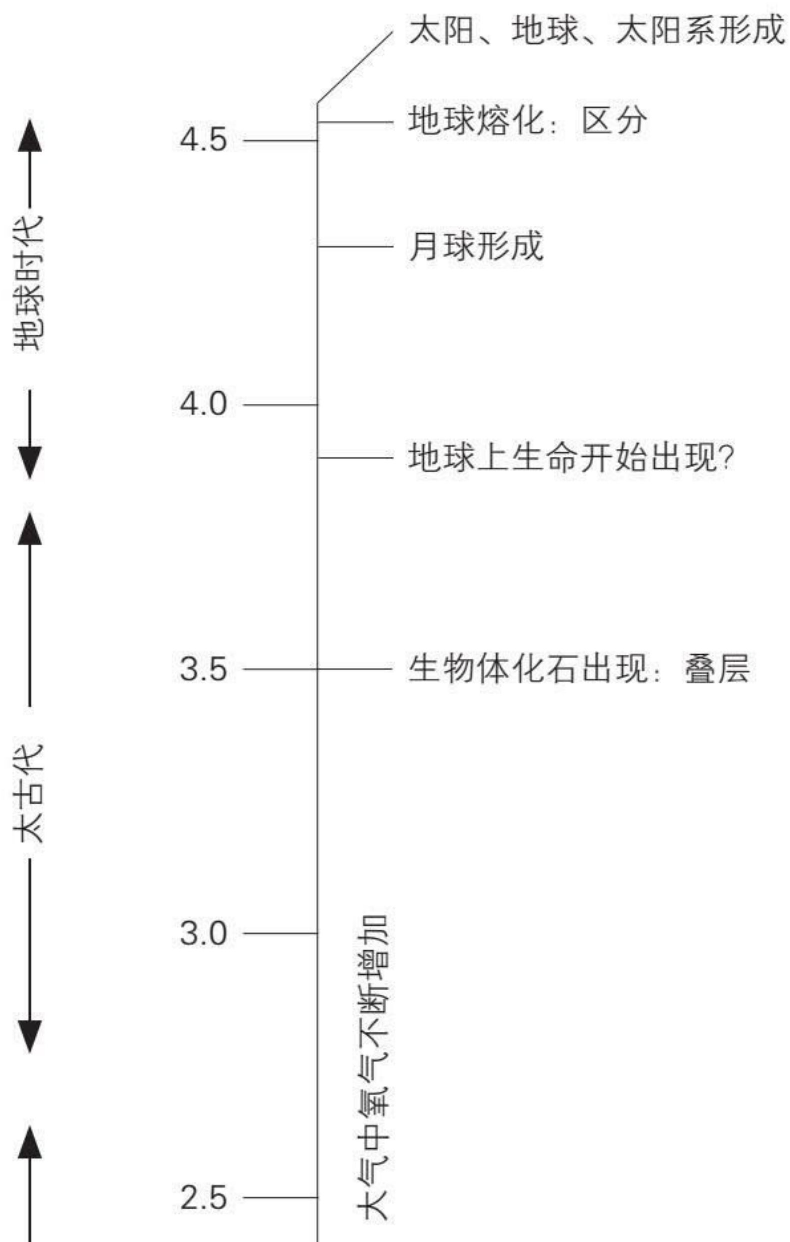
第3章
地球的起源和历史

前两章的内容涵盖了几十亿光年的广大区域，其中包含着如海滩沙粒般无数颗恒星。在第2章结束的时候，我们将镜头推向了一个星系——银河系。在本章中，我们将缩小到更小的范围，亦即一颗恒星和它的行星。在这个极小的范围里，我们把自己的恒星设想为“太阳”——它似乎是我们宇宙的主宰者。因此，许多人间宗教把太阳视为至高无上的神灵也就不足为奇了。但是，地球是我们生活的地方，许多宗教认为地球是母亲和养育者，希腊人称她为“盖娅”。

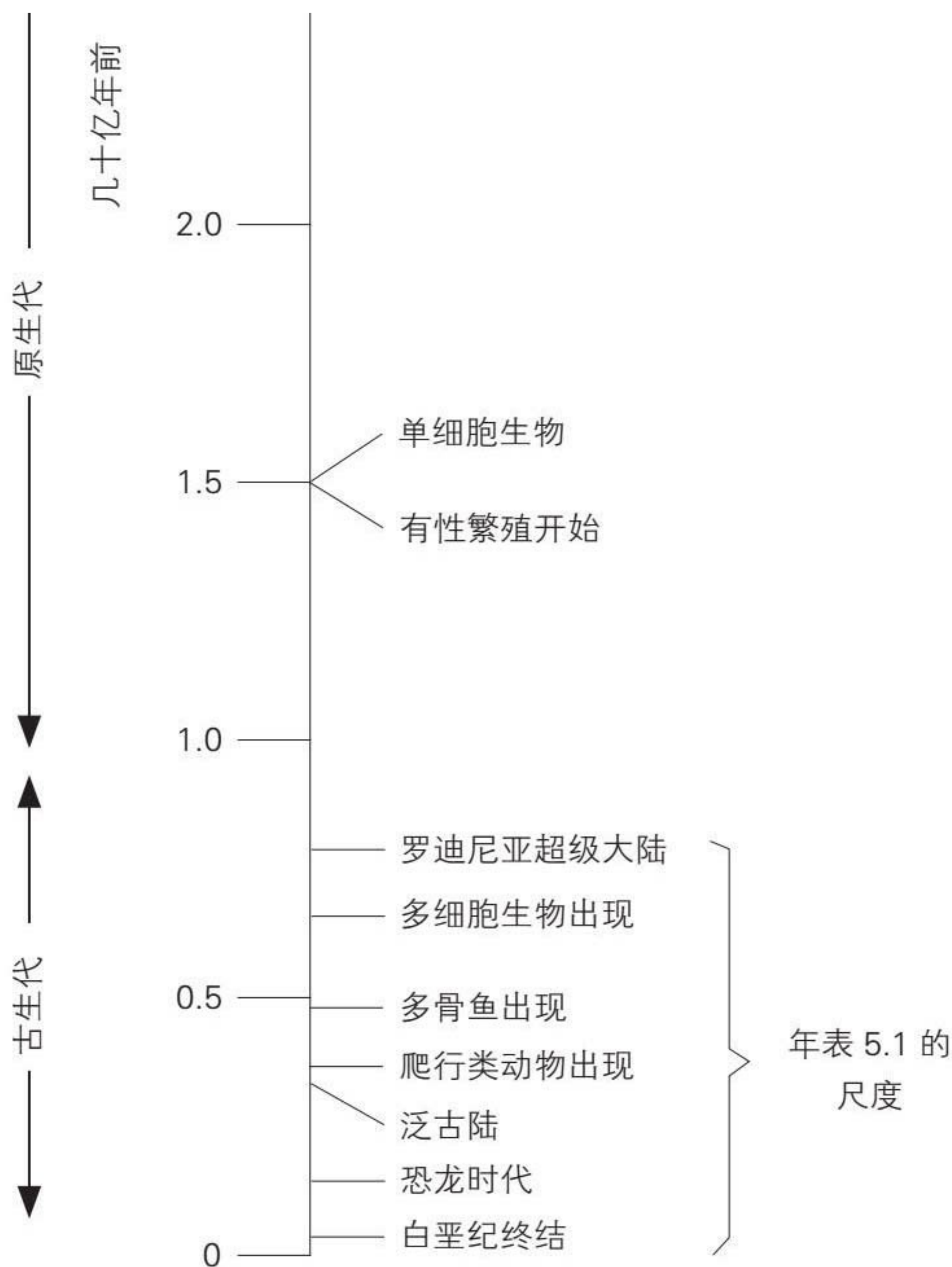
我们的地球与太阳系中的其他行星、卫星一样，都是太阳诞生之际的副产品。在恒星形成的过程中，尽管引力并不是唯一活跃的作用力，却在总体上支配着整个过程。20世纪60年代以来，通过人造卫星，我们间接地游历了太阳系的许多地方，使我们对于太阳系形成过程的理解发生了彻底的变革。

太阳系

太阳系中的行星，也包括我们的地球，都是在距今大约45.6亿年前与太阳同时诞生的。它们的年龄大致是整个宇宙年龄的1/3。对太阳的成分和运动，以及太阳系中的行星、卫星和陨石，再加上新近观察到的邻近恒星的行星的研究，使我们对太阳系的形成的解释有了极大的信心。但是，在一些细节方面仍有许多不明确之处。



太阳、地球、太阳系形成
4.5
地球熔化：区分
地球时代
月球形成
4.0
地球上生命开始出现?
3.5
生物体化石出现：叠层
太古代
3.0
大气中氧气不断增加
2.5



年表3.1 地球、生物圈和“盖娅”的尺度：45亿年

太阳包含了太阳系中大约99.9%的物质。如今引起我们注意的是余下的0.1%，因为正是从这些微小的残余物中诞生了包括我们地球在内的所有行星。我们已经知道，随着物质云的收缩，引力会使它们旋转、变平，变成圆盘状。太阳星云，亦即形成我们太阳系的气体和尘59埃也不例外。太阳的形成经历了大约10万年，巨大的引力把太阳星云内的绝大

部分物质拉到了中心。但是由于离心力的作用，一些尘埃和气体在一定的距离上环绕太阳运行，就像大型气态行星如土星、木星、天王星和海王星的行星环一样。我们之所以能够知道这些，完全有赖于天文学家于20世纪90年代末在银河系恒星周围首次设法观察到了新形成的类似圆盘。太阳星云几乎全由氢元素和氦元素组成（约占其质量的98%），剩余的一小部分为其他元素。

随着太阳的燃烧，太阳星云的内圈要比外圈更热。这些热量使较不稳定的物质（气体）远离内部区域。但在更远的区域，大概从即将形成的木星轨道开始，寒冷的温度使这些气体凝结为液体或固体。因此，在内层轨道上多为岩石物质，而大多数的不稳定物质则堆积在远离太阳的外圈。这就合理地解释了为何太阳系内侧的行星多为岩石，而外侧行星（自木星以外）大多是由氢和氦这些在地球上以气态形式存在的物质所组成的。同时，这也是外侧行星体积相对较大的原因：木星的质量是地球的300多倍（尽管它的体积只是太阳的1/1000），土星的质量几乎是地球的100倍。（冥王星由于远远小于我们的月球，已经不再算作真正的行星，而被视为现存最大的小行星。）水（冰）是所有简单化合物中最为普通的，由两种最活跃的元素氢和氧构成。因此，远处那些由固态水组成的行星，必定比水以气态存在且很容易被驱散的行星体积要大得多。外侧行星的巨大质量也使它能更方便地“捕获”类似氢和氧那种即便在极端低温下仍保持气态的物质。时至今日，太阳系内的行星已被分为两大类：内圈是体积较小、由岩石构成的行星，密度超过3克/立方厘米，而外圈是体积巨大的行星，其密度略低，小于2克/立方厘米。

尽管不同轨道上的温度和物质各不相同，但每条轨道上的物质微粒都会相互碰撞，或者因引力而结合在一起。有时，它们由静电力黏合在一起——这种力能使一根摩擦过的琥珀棒吸起许多纸屑。天文学家称之为吸积（accretion）机制，由德国哲学家康德于1755年首先猜测到，在这种温和的碰撞中形成了相对较软的小岩石块。这些小岩石块就像滚雪球一般，逐渐变成如同陨石一样的物质，然后变成小行星。小行星像碰

碰车一样无序运行，经常相互碰撞。随着它们慢慢变大，碰撞也开始变得更为激烈。在10万年中，曾经存在过许多较小的小行星，其中最大的直径可达10千米。如像哈雷彗星这样的彗星，很可能就是太阳系早期历史阶段的残余，因而它们有助于我们想象早期小行星的样子。然而，残留至今的彗星，部分受到正在形成中的超级行星木星引力的影响，不是在更加靠近中心的轨道，就是在更加偏远的轨道上运行。因此，它们避免了与其他行星结合在一起。几十亿颗彗星仍在以海王星为界的外侧行星之外的所谓的奥尔特云（Oort cloud）中沿着各自的轨道运行，与地球的距离是太阳至地球距离的35倍多。这类天体通常很小，但也有些相对较大，如喀戎彗星（Chiron），其直径约为200千米。

在太阳形成之后大约10万年，新形成的太阳向内侧轨道喷射残留的气体和尘埃，被称为金牛座T型星风（T Tauri wind）。这种现象通常与年轻的恒星有关。也许，金牛座T型星风还将小行星表面年轻的大气一扫而光，这些大气最终形成了地球。留在内层轨道上的是一些固态小行星，它们的体积较大，故而没有受到太阳风的影响。渐渐地，在所有轨道上，最大的小行星将其他略小一些的物体吸入它们的引力网，直到它们引力所及的范围内所有物质都被吸收干净。这样，也许在太阳形成后100万年中，出现了差不多30颗体积与月球或火星相近的原行星；每一颗原行星都占据着一条特定的轨道，在最初的太阳圆盘的平面上做圆周运行。亿万年之后，最终形成了我们今天所看到的行星系统。

近日行星（水星、金星、地球、火星和小行星）主要由硅酸盐（硅和氧的化合物）、金属和被引力所固定的气体构成。例如地球，它由氧（近50%）和少量的铁（19%）、硅（14%）、镁（12.5%），以及其他多种化学元素组成的。在火星和木星之间的那些小行星，可能是受邻近木星强大引力的影响而“失败”的岩石行星的残留物。最大的行星木星形成的速度比较快，大约比地球早诞生5000万年，甚至更早。[1]庞大的体积足以使它的内部开始产生核反应。木星几乎就是一颗小恒星，但还是属于行星。如果木星再大那么一点儿，那么太阳系将会有两颗恒星，太

阳系的结构和历史也将会改变。行星的运行将不那么稳定，而且在任何一颗行星上都不可能出现生命。

在所有大型行星（特别是土星）周围，存在着圆盘状的物体，这表明它们都十分巨大，能够形成自己的星云，就像刚刚诞生的恒星一样。事实上，木星的星云和太阳的星云非常相似，因此内层的卫星木卫一和木卫二是岩石，而外层卫星却更接近于气体，这很可能是因为该行星在早期将气态元素排斥到外层去了。

我们的太阳系在宇宙中是独一无二的呢，还是十分普通的呢？直到最近，哪怕是离我们最近的恒星，天文学家仍然没有直接观测其周围行星的手段。种种迹象表明，太阳系可能是与众不同的，甚至是唯一的。然而，1995年，天文学家通过精确测量恒星运行中微小的摇摆，找到了一颗围绕另一颗恒星旋转的行星。在接下来的6年中，又发现了将近70颗行星。1998年5月，哈勃太空望远镜似乎拍摄到了第一张行星照片。这颗行星非常巨大——体积为木星的3倍——似乎是被金牛星座的双子星抛射出来的。[2]天文学家们还拍摄到了类似形成期太阳系的圆盘状吸积。这些证据表明，太阳系可能是极其普通的，尽管它们相互之间的实际构造可能相去甚远。如果真像最近的证据所表明的那样，只要有10%的恒星有行星围绕，那么，仅在银河系内部就会有数十亿个类似太阳系的恒星系。这意味着我们生存其间的这个天文龛，在宇宙范围内虽然与众不同，但并非绝无仅有。仅在银河系内，理论上存在生命的行星系统就可能数以百万计。这是否意味着生命在宇宙中是很普通的呢？我们将在第4章讨论这个问题，我们还将考察生命本身是如何在地球上出现的。

早期地球：熔融及冷却

吸积是一个无序和剧烈的过程，小行星的体积越大、引力越强，便越是如此。在每一条轨道上，小行星之间的碰撞产生了巨大的热量和能量。许多行星奇特的倾斜和自旋告诉我们，在某个阶段这些行星就像台球一样遭到某种类型的另外一个大型天体的撞击，这便证明了这些过程是多么剧烈。只要观察一下月球表面就可以看到关于这些过程的证据。由于月球没有大气层，其表面未被腐蚀，因此保留了早期历史的痕迹。在月球表面，深深地烙下了数百万颗流星撞击的痕迹，在晴朗的夜晚，甚至可以用肉眼看到。在地球的早期，大约也经历了10亿年这样剧烈的撞击过程，直到地球将自己轨道中的其他物质全部清除干净。地球早期“冥古代”的暴烈情形说明了那一时期（参见附录一，表A1）保留下来的证据为何如此之少的原因。大约10亿年后，撞击不再那么频繁。当然，有些小行星一直存在到今天。因此，撞击仍会发生，有些甚至在地球历史上扮演了重要角色。但是这样的撞击比起冥古代时代要少得多了。

早期地球没有多少大气层。在没有达到一定体积之前，地球引力不足以阻止气体被驱逐到太空中去，而太阳风早已把大部分的气态物质从太阳系的内层轨道上吹走了。所以，我们必须将早期地球想象为岩石、金属以及被吸引住的气体的混合体，不断受更小的行星的撞击，没有多少大气层。早期地球对于人类而言实在是个地狱般的地方。

随着地球达到它应有的体积，热量开始增高，一方面是因为与其他小行星的撞击，另一方面是因为随着体积的增大其内部压力也在增大。此外，早期太阳系中存在着大量放射性物质，它们在太阳诞生前不久的超新星爆炸中形成。早期地球的热量大部分留存到了今天，不过，随着时间的流逝，大量热量从地核深处渗出地表。随着地球温度的升高，地球内部熔化。在熔融的内部，不同的元素由于密度不同，在一个被称为分异（differentiation）的过程中被分离开。在太阳系形成4000万年后，大部分偏重的金属元素，比如铁和镍，像炽热的淤泥一般陷入地心，这样就形成了一个以铁元素为主的地核。这个金属的地核使地球产生特有

的磁场。在我们这个行星的历史上，磁场起到至关重要的作用：它可以使来自太空的高能粒子偏转方向，以确保最终产生生命的精密化学反应顺利进行。

较重的物质渐渐沉入地心，而轻一些的硅化物则浮出表面，这个过程就好似在今天炼钢炉内发生的情况一样。密度较高的硅化物形成了地核与地壳之间大约厚达3000千米的地幔。在彗星的撞击下，地球表面伤痕累累，温度升高，使得最轻的硅化物浮到了地表，在这里它们要比地球内部的物质冷却得更快。这些被称为花岗岩的较轻物质，形成了大约35千米厚的大陆地壳。相对整个地球而言，这层地壳就像蛋壳一样薄。海底地壳（大部分由火山岩构成）更薄，大约只有7千米厚。从地表到地球核心的距离大约为6400千米。这样，即便是大陆地壳也仅仅是其到核心距离的1/200。大部分早期的大陆地壳保存至今。最古老的大陆地壳在加拿大、澳大利亚、南非和格陵兰的部分地区还可以找到，距今大约有38亿年的历史。

最轻的物质，包括氢气与氦气，从地球内部冒向表面。因此我们可以认为早期地球的表面是一片火山岩的大地。我们通过分析火山口生成的气体混合物，可以精确地判断是哪些气体冒到了地表。它们包括氢、氦、甲烷、水蒸气、氮、氨气和硫化氢。其他物质，包括大量的水蒸气，是彗星撞击所带来的。大部分的氢和氦逃逸了，但当地球完全形成时，它还是大到足以用引力场保留住剩余的气体，从而形成地球第一个稳定的大气层。大部分甲烷和硫化氢转化成了二氧化碳（CO2），二氧化碳很快就在当时的大气层中占据了优势。在一个充满二氧化碳的大气层里，天空看上去是红色的，而不是我们今天所看到的蓝色。然而，随着地球的冷却，集聚在大气中的水蒸气转化为一场持续几百万年的滂沱大雨。大雨造就了最早的海洋。最早的海洋在35亿年前形成，因为我们知道那时已经有活的有机体存在；它们的出现说明地球表面温度已经降到了100℃以下。海洋溶解了大气中的二氧化碳，人们所看到的天空渐渐变成了蓝色。

地表的液态水对我们而言具有十分重要的意义，这意味着地球的温度已经适宜于构成最早生命形式的复杂而脆弱的分子的出现。地球温度对于生命为何如此仁慈？原因至今不明。也许在所有恒星系中都存在这样一个有限地带——与恒星保持一定距离，而不至于使水沸腾，却又比较接近恒星而获得热量，使生命得以出现。然而我们知道大气并不是按照简单、可预测的规则进化的。早期金星的大气层可能和地球相同，但是厚厚的云层和更多的太阳辐射形成了温室效应，最终使金星表面温度达到了水的沸点。金星因此成为不毛之地。火星由于体积较小、引力较弱，所以尽管过去可能拥有稠密的大气层，如今却也几乎消失殆尽。也许就是因为各种环境条件的罕见结合才使得地球适合生命生长，这说明尽管宇宙有数十亿颗行星，也只有极少的一部分有可能存在生命。[3]就像我们将要在第5章中看到的那样，生命一旦形成，它们便把地球当成自己的家，改造大气和地表，使之更适宜于生命的存在。

早期地球大气中的许多成分（包括其中大部分的水），以及形成生命最初形式的有机化学物质，可能是地球历史上第一个10亿年中彗星撞击所带来的。[4]这种持续撞击也可以解释月球形成的过程，月球可能形成于太阳系诞生之后5000万到1亿年之间。对于月球岩石的研究表明，月球的密度要比地球小一些，铁的含量也少得多。这种差异可以解释为地球在“分异”过程完成之后，曾遭到一颗火星般大小的原行星的撞击。撞击对富含铁质的地核影响不大，却从早期地球的地幔和地壳中掘出了部分物质。这些碎片像土星圆环一样围绕着地球运行，逐渐增长，最终合并成一个整体，形成月球。

因此，在太阳系形成10亿年后，地球有了一个温度极高的铁的地核、高温半液态的地幔，还有薄而坚硬的地壳和广阔的海洋，以及主要由氮气、二氧化碳、水蒸气所构成的大气层，还形成了自己的卫星月球。对我们来说，这里是一个炎热的、危险的和令人讨厌的地方，淹没在持续的酸雨中，周期性地被彗星或小行星撞击所形成的火山熔岩所覆盖。但是地球拥有促使最早期的生命形式进化和繁荣的一切因素。最重

要的是，地球拥有液态水，因为它的位置距离太阳不远不近，既避免了水沸腾而变为蒸汽，又可以确保水不会凝结成冰。

早期地球的证据

我们怎么知道这么多关于早期地球的知识？当然，在我的叙述中包含有一些思辨的因素，但那也是以大量可靠的材料为基础的。有两类材料极为重要，需要更加详细的探讨。

我们只能钻入地球很浅一层，要研究地球深处，就必须使用间接的方法。很幸运，探测地球内部的各种方法作为地震研究的副产品而获得进展。地质学家用测震仪这种测量剧烈震动所引起地球突然震动的仪器来研究地震。在地表不同位置摆放测震仪，就可以精确地描绘这些震动，指出震源、震级和类型。当然，也可以描述这些震动波是如何在地球内部传播的。这些研究证明，在不同类型的物质中，传播方式是不同的；由此，可以描绘地球是由哪些地层所组成的。（参见图3.1）

更为令人注目的是，我们能够确定过去数百万年甚至数十亿年前的事件发生的准确时间。事实上，为在遥远的过去所发生的事件——包括早期地球历史中的事件——提供确切的时间，是当代最激动人心的创世神话之一（参见附录一）。

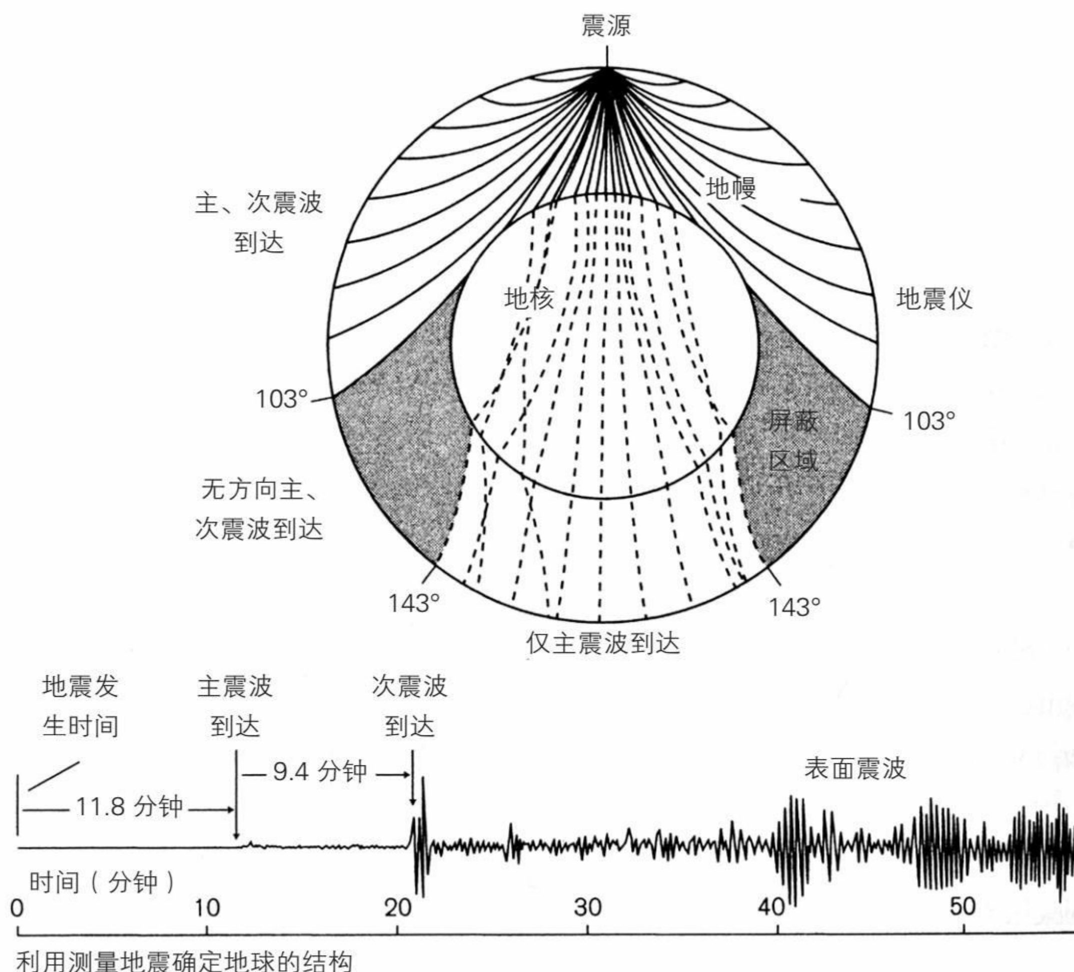


图3.1 地球内部的结构

我们还没有能力深深穿透到地球内部，但可以利用震波，即地震产生的震动，来断定那里有什么。有三种震波：主波、次波和表面波。每一种波都有不同的移动速度，在通过不同物质时受到的影响也不同。所以，通过分析不同震波到达地表的速度，可以知道大量有关地球内部结构的情况。该图显示测震仪所记录的图表上方的那次地震。改编自切萨雷·埃米利亚尼：《科学指南：通过事实、数字和公式探索宇宙物理世界》第2版（纽约：约翰·威利出版社，1995年），第174页；亦改编自阿瑟·斯特拉赫勒（Arthur N. Strahler）：《地球科学》第2版（纽约：哈珀和罗出版社，1971年），第397页，图23.22；第395页，图23.17

以前，要推算遥远的时间，只能手头有什么办法就用什么办法。[5]家谱曾经是确定过去年代的一种最重要的方法。在17世纪的欧洲，神学家利用《旧约全书》中的家谱计算上帝何时创造了世界。18世纪末，地理学家学会了通过研究在不同地层发现的化石和岩石的类型，来确定远古时代重大地理事件的相对年代。虽然相对年代无法告诉我们某一动物生存的准确时间，也无法说明某块岩石形成的准确时间，但它却能表明

事物出现的先后顺序。利用特定的化石精确地测定其相对年龄，古生物学家对此已十分在行。专家手上的某种特殊类型的三叶虫或者被称为笔石的古生物所留下的奇特的锯齿状痕迹，可以证明来自世界不同地方的岩石是否大致处于同一时代。这些技术被用来绘制最初的地理时间表，使我们知道各种岩层和不同生物出现的大致顺序（参见附录一，表A1）。到了19世纪，即使是这种粗陋的技术，也表明地球的历史已远远超过了6000年。尽管如此，绝大多数科学家仍坚信地球存在的时间最多不超过几亿年。

相对断代法越来越精确，而且仍是判断岩石年代的有力手段。但20世纪出现的同位素年龄测定法，则堪称断代技术中最重要的革命。在很多情况下，这些技术能使我们以惊人的精确度断定某一特定物体形成的确切年代。因此，利用这种方法，我们也可以测定许多在人类诞生前所存在事物的绝对和相对年代。关于同位素年龄测定法，在附录一中有详尽的说明。

在建构有关地球形成的现代故事中所使用的年代，主要是通过对至今仍在太阳系中漂移的物质所做的分析得来的。地球表面的物质，甚至地球深处的物质，彼此循环非常频繁，根本不能告诉我们地球形成最初阶段的情况。地球上最古老的、能够确定年代的岩石（来自格陵兰岛）年龄大约在38亿年，这是地球形成大约8亿年之后。想知道地球和太阳系是何时形成的，我们必须利用那些从太阳系最初形成至今没有丝毫改变的物质。陨石（特别是那些被称为球粒状陨石类型的陨石）十分适合我们的研究，因为它们似乎含有太阳星云的残骸，而太阳系正是诞生于这片星云之中，而且它们形成后基本没有发生改变。同位素年龄测定法通常测得陨石形成的年代大致是45.6亿年前，这并不令人惊奇。最古老的月球岩石形成于相同的年代。这些年代值非常接近，并且太阳系里找不到比这个年代更古老的物质，这说明太阳系本身也是于45.6亿年前形成的。

现代地质学的起源

今天的地球有着蔚蓝的天空、富氧的大气层、高山、大陆和海洋，它是怎样从酷热的早期地球发展而来的呢？

20世纪60年代以前，地理学和地质学早已是非常成熟的研究领域，积累了大量关于地形和海洋构造方式的坚实证据。但它们缺乏一个核心的、系统的理论来解释地球如何从早期恶劣的环境转变为今天这个样子的。60年代末，随着板块构造论的出现并被大众所广泛接受，地球科学获得了如同天文学中大爆炸理论那样强有力的核心观念或范式。从此，我们第一次有可能连贯而科学地讲述有关地球历史的故事。

近代地质学传统发源于欧洲，因此受到了上帝创世神话的巨大影响。但是，正如我们所看到的，地球是上帝于6000年前创造的这一信仰早在17世纪便受到了动摇。丹麦科学家尼古拉斯·斯泰诺（Nicholas Steno）首先指出，化石是曾经在地球上生活过的生物遗留下来的。他同时认为，山川是在一段漫长的时期里，由类似火山活动的地质过程堆积而成的。这些观点意义重大。例如，这说明了在阿尔卑斯山高处所发现的鱼化石是上古时期鱼的遗迹。对于这样的事实，若摒弃奇迹的解释，只能假设阿尔卑斯山是从水底抬升起来的。而且，想要将这个过程浓缩在6000年内，而不考虑在这期间是否发生过一系列巨大的灾难，则是非常困难的。实际上，确有一些地质学家以《圣经》中的大洪水为模式，论证地球在历史上发生了许多巨大的灾难。至少在某些范围内，这样的学说便将《圣经》的编年史一直捍卫到了19世纪。

但是地质学家则变得越来越怀疑了。在18世纪，一些地质学家开始对不同的岩层进行系统勘察。19世纪的地质学家查尔斯·赖尔（Charles Lyell）首先清晰地阐述了日后被称为均变论（uniformitarianism）的原理。斯泰诺早就提出过这一原理，认为地球并非经历了一系列巨大的灾难而形成的，而是在漫长的时期中形成的。其中包括抬高现有陆地高度

的火山活动（volcanic activity），以及将物质从高地缓慢冲刷到洼地，最终流入海洋的侵蚀活动。赖尔认为，一种运动造就了山脉，另一种运动则倾向于将山脉削平，现今地球上绝大多数的地貌都可以解释为这两种运动相互对立的结果。在一本奠基性的论著《地质学原理》（1830年）中，赖尔将这一理论的言外之意讲得很清楚：地球已经存在了数百万年而非几千年。

到了19世纪晚期，人们普遍认为地球已经存在了至少2000万年甚至1亿年。这些数据是威廉·汤普森［William Thompson，即开尔文勋爵士（Lord Kelvin）］推算出来的。他设想地球和太阳曾经是熔融的球体，温度极高，随后慢慢冷却。照此而言，地球历史的决定性因素乃是延续数百万年的冷却过程。随着地球的冷却，经过火山活动和侵蚀活动，便出现了如今沧海桑田的构造。直到20世纪初发现了射线活动，居里夫人发现放射性物质能够产生热量，人们才认识到太阳和地球自身就拥有热量源。这意味着地球的冷却速度远比开尔文勋爵所估计的要慢，而且其年龄要比他所推算出的传统说法要古老得多。

魏格纳和现代板块构造论

与此同时，17世纪一次离奇的观察，促使思想家们开始用一种完全不同的方法来描绘地球的历史。欧洲人开始航行美洲和太平洋后，制作出了第一批现代意义上的世界地图。1620年，英国哲学家弗朗西斯·培根指出，从这些地图上很容易看到，各个大陆就好像一幅拼图玩具的碎块。其中非洲西海岸与南美洲东海岸是如此吻合，实在让人感到吃惊。只需发挥那么一点点的想象，我们就可以假定在某一时期所有的大陆原为一个整体。那么，怎样解释这一不同寻常之处呢？

大陆是漂移开来的。德国地质学家魏格纳（Wegener）于1915年撰写了《大陆和海洋的起源》一书，为这一观念提供了充分的科学基础。

魏格纳依据大量证据证明，所有的大陆曾经是聚合在一起的。他指出，如果用大陆架来替代各大陆的海岸线，那么大陆之间的吻合程度更令人激动不已。此外，他还指出，许多现代的地质特征，在一块大陆与另一块大陆之间具有连续性。例如，他描述了一系列岩石结构，它们被称为冈底瓦纳大陆序列（Gondwana sequence），它们显然全部是由冰山活动造成的。这一序列首先从北非延伸出来，经过西非，到达南美，又经南极洲，最后进入澳大利亚。魏格纳论证道，正是这些地区在漂移过南极的时候形成了这些地质特征。换句话说，各个大陆并非一直位于它们现在的位置，而是在地球表面“漂移”着。因此，魏格纳的理论被称为大陆漂移说。

魏格纳的证据给人留下了深刻的印象，但是他无法解释诸如非洲、亚洲或者美洲这样的大陆板块是如何在地表移动的。因此，很有影响力的美国石油地质学家协会于1928年正式拒绝魏格纳的理论。在此后的40年中，大多数地质学家把这一理论看作是一个有趣的假设，他们为魏格纳发现的异常情况寻找比较常规的解释。大陆为什么能在地球表面移动？它们又是如何移动的？直到第二次世界大战之后才可能对此进行解释。一旦有了合理的解释，魏格纳的思想即重新赢得了大家的尊敬。实际上，只是略加补充了一些现代成果，它们现在就已成为当代地质学的核心理论——板块构造论。

现代板块构造论起源于第二次世界大战期间发展起来的技术。新的战争形式推动了探测潜艇的声呐技术的发展。运用声呐技术可使海底勘测比过去任何时候都更为彻底。当海洋学家开始仔细勘查海底时，一些奇怪的地貌出现了。其中之一便是有一条海底山脉，穿越大西洋中央，也穿越了其他海洋。海岭中央是火山链，喷涌而出的熔岩堆积在两旁的海床上。

研究海岭附近海床的磁场，揭示出了更加奇异的现象。靠近海岭的岩石一般都有正常的磁性取向，而较远地带的极性则往往与如今地球的

磁场相反，它们的北极正是地球的南极，反之亦然。在更远的地带极性又一次颠倒了过来，如此形成了一系列极性交替的地带。地质学家终于认识到，地球的极性似乎每隔几十万年就会改变一次，这说明不同地带是在不同时期产生的。此外，更精确的断代技术被运用于海底勘测，显然最年轻的海底接近于大洋中央海岭，越往边缘年龄越为古老。距离中央海岭最远的那些区域就是最古老的海底。它们的年龄最多只有2亿年——这比距今大约40亿年最古老的地壳要年轻得多。

20世纪60年代，以美国地质学家哈利·海斯（Harry Hess）的工作为出发点，这些奇异现象开始得到连贯有理的解释。从各个大洋系统的裂缝中不断渗出的熔岩一直在形成着新的海底。这些区域被称为扩展边缘（spreading margin）。新的海洋地壳形成之后，它耸立成玄武岩山脊，就像一个楔子那样，将原先存在的海底顶开。结果，有些海洋，例如大西洋，在逐渐地扩张。卫星观测显示，大西洋正以每年3厘米的速度扩张，与我们手指甲的生长速度大致相同。这说明大西洋形成于大约1.5亿年前，从那时起，今天属于北美洲的部分区域开始脱离今天欧亚大陆的西端。

这些证据并不表示地球在膨胀，因为地质学家发现在南美洲西海岸等地区，海底正在被吸入地球内部。那些地区被称为缩减边缘（subduction margin）。在那里，由于板块间的碰撞，海底地壳受其他地区海底的挤压而插入大陆地壳之下。构成海洋地壳的玄武岩，主要是由火山爆发而生成，比构成大陆地壳的花岗岩更重。因此，当海洋地壳与大陆地壳碰撞时，较轻的大陆地壳往往叠在海洋地壳之上。海洋地壳伸入大陆地壳之下，最终钻入了地球内部。（这一持续循环的过程说明海洋地壳比大陆地壳年轻得多。）下沉的海洋地壳与它上面的大陆板块和下面的物质挤压摩擦，产生巨大的热量和压力。在南美洲，这些热量与海洋和大陆的地壳活动所构成的一系列火山运动，最终造就了安第斯山脉。

在某些被称为碰撞边缘（collision margin）的特定区域内，大陆地壳挤压在了一起。最惊人的例子位于印度北部，在那里，印度次大陆板块被推向亚洲板块，两大板块受到挤压而形成了巨大的山系（即喜马拉雅山脉）。最后，还有一些地区，例如加利福尼亚的圣安德列斯山脉，那里的板块似乎是在相互滑动。大多数板块运动都会造成地震，由于板块与其下面物质之间的摩擦力，使得板块运动不可能是平静的：通常在压力积累了较长时间之后会突然发生滑脱。因此，从理论上说，那些地震活动最为剧烈的地区正是各大构造板块的边缘。

通过对不同地壳相接触区域的详细测绘，显示了地球的最表层（岩石圈）是由一些坚硬板块构成的，就像破碎的鸡蛋壳。总共有八块大板块和七块小板块，还包括一些更小的物质裂块。这些板块在大约100—200千米厚的柔软岩流圈（asthenosphere）之上移动。板块受到岩流圈内部运动以及物质由地球深处板块之间断裂处（有时甚至是板块内部）涌出的压力推动，就像一锅正在慢慢炖煮的汤，表面浮着一层渣沫。由于柔软、炎热而又有延展性的物质不断从下方涌出，坚硬的板块因此而弯曲、开裂和移动。换句话说，正是地球内部的热量，为板块的移动提供了所需的能量。热量产生于地球内部的放射性物质，而这些物质又形成于太阳系诞生之前的超新星大爆炸。这就是魏格纳未能发现的地质原动力：他无法预见到的是46亿年前超新星爆炸所残余的能量推动着各大陆在地球上四处漂移。这就让我们再一次回到了引力，因为正是引力构成并摧毁了那颗在那次超新星爆炸中死亡的恒星。

板块构造理论为地质学的各个方面提供了统一的思想。它能解释造山运动、火山运动，也能解释魏格纳等地质学家所观测到的许多地质学异常情况。而且它表明，构建地表的历史在理论上是可行的，也可以展示不同历史时期地球表面的不同面貌。同时，更精确的测绘技术，例如全球定位系统（GPS），使我们能够准确测量各构造板块之间的移动。

地球和大气层的简史

板块构造理论以及我们关于地球形成的知识，意味着如今我们能够拥有一部合理而连贯的地球史。

地球历史上的冥古宙从45.6亿年前地球形成之际开始，延续了6亿年左右。[6]在这个时期，地表温度很高、火山活动频繁，极不稳定，同时它还不得不忍受彗星以及其他当时还幸存的小行星的持续撞击。

大约38亿年前，地质学家称之为太古宙的时期开始了，我们知道，此时大陆已在地球表面形成，因为一些古老的地壳保存至今。这时海洋也可能已经存在。当时的地球大气层主要由二氧化碳、氮气和主要由彗星带来的硫化氢组成。几乎没有氧气，因为氧非常容易与其他元素发生反应而形成化合物。大陆地壳的最初位置可能已经移动，我们无法确定构造板块的运作方式是否与今天完全相同。由于大气层和充足的水，侵蚀过程与地表变化或许和今天同样迅速。快速的侵蚀和彗星的持续撞击，解释了早期地表面貌曾多次改变却几乎没留下什么痕迹的原因。关于地球最早时期的历史，我们的知识仍是十分粗浅的。

大陆地壳最早的碎片可能形成了存在时间非常短暂的微大陆。它们被一片有着许多小火山岛和地下火山的海洋所包围。大约30亿年前，这些微大陆的一部分已经融合成了较大的板块，因为在大陆的核心，包括非洲、北美洲以及澳大利亚的一部分地区，至今还能找到如此古老的板块。不过我们能够准确重现其组合方式的，只有最近5亿年内地球表面的板块。

当代地质学描绘了一幅在过去几亿年里构造运动渐趋复杂的图景。

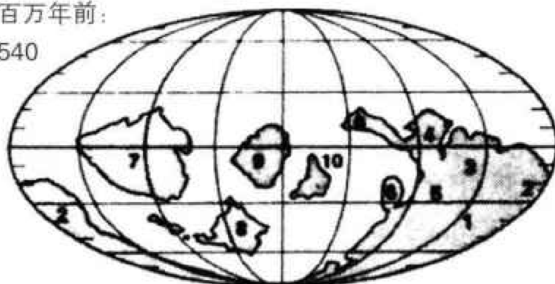
这些运动的发现，很大程度上得益于对那些已知年龄的现代岩石磁性取向的研究。由此可以大致估计这些岩石在最初形成时的位置。这样

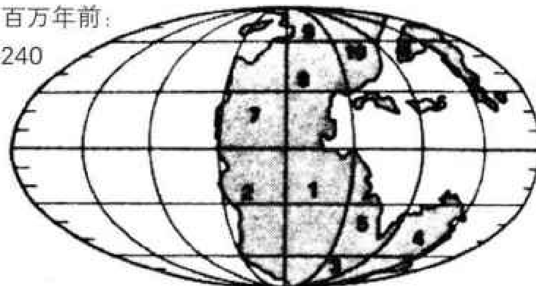
的研究表明，似乎存在一个分裂与聚合的简单模式。大约2.5亿年前，大多数的大陆板块聚合成一块被魏格纳命名为“泛古陆”的超级大陆。它被名为“泛古洋”的浩瀚大海所围绕。大约2亿年前，泛古陆分裂为两大块陆地。北面是劳亚古大陆（Laurasia），包括今天亚洲、欧洲和北美洲的大部分地区；南面为冈底瓦纳大陆（Gondwanaland），包括今天南美洲、南极洲、非洲、澳大利亚和印度的大部分地区。随后，劳亚古大陆和冈底瓦纳大陆各自开始分裂。而现在，我们则可能正处于一个大陆再次聚集的阶段：非洲和印度渐渐向北移动，往欧亚大陆靠拢。最新发现的证据证明，在泛古陆存在之前大约5亿年，地球上曾有一块更为古老的罗迪尼亚（Rodinia）超级大陆。[7]到目前为止，这是现代板块构造过程中我们所能追溯的历史最为久远的大陆（参见地图3.1）。

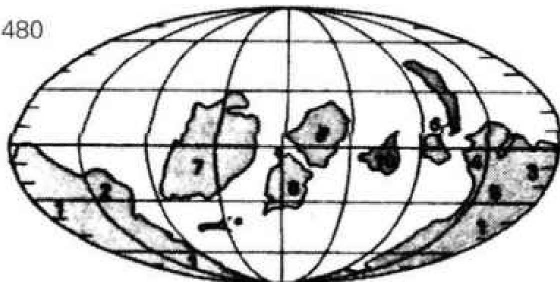
这是当代创世神话中至关重要的一段历史。因为，正如我们将在第5章看到的，在地球历史上的不同时期，正是由于大陆和海洋的构造形式刚好如此，生命形式才得以演化，大气层和气候才得以运转，这是至关重要的。通过这样或那样的方式，地球的历史塑造了生物体的进化。在接下来的两章里，我们将要探究生物体是如何使不断变化的地球成为它们的生存之所，以及在被薄薄的生物圈所覆盖后，地球自身又是如何变化的。

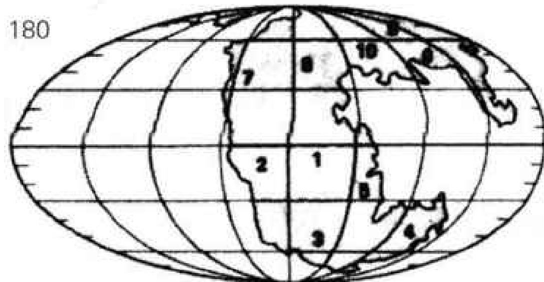
本章小结

太阳和太阳系是在大约45.6亿年前一片云状物质的引力坍缩过程中形成的。太阳形成于这片云的中央，并吸收了它的绝大部分物质。而散落在太阳以外的物质，围绕着新出生的太阳，在一个扁盘状的平面运行。在轨道内，由于碰撞和万有引力的作用，物质聚结成块状，最后每条轨道只留存了唯一的一颗行星体。由于太阳风将不稳定的物质驱出了太阳系的中心区域，近日行星就倾向于岩态，而远日行星则多呈气态。

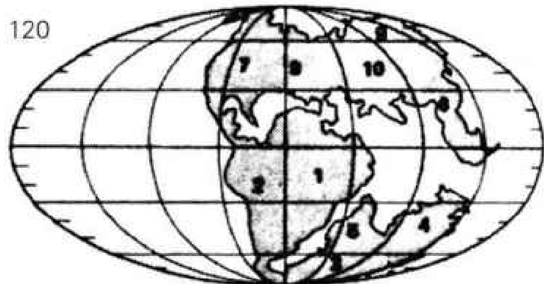


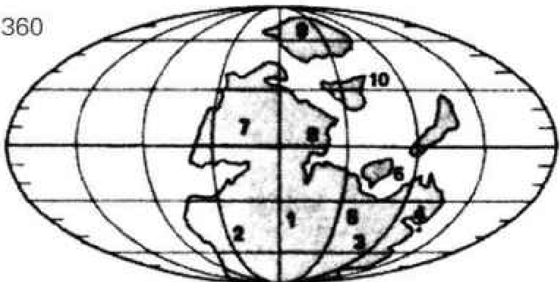




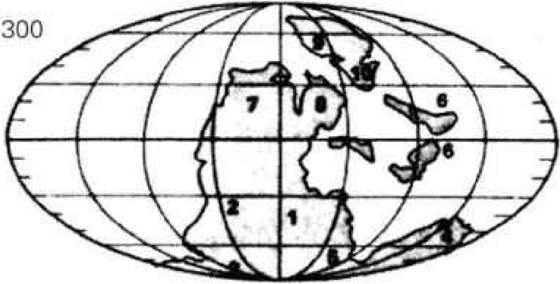


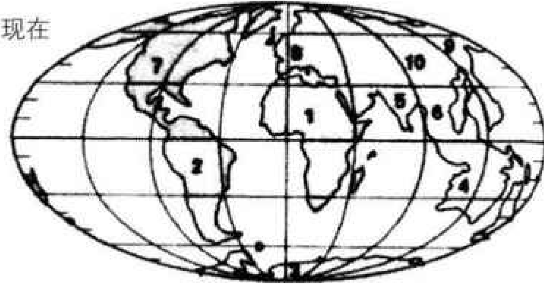












地图3.1 地球的变化：5.4亿年间的板块运动

引自切萨雷·埃米利亚尼：《科学指南：通过事实、数字和公式探索宇宙物理世界》第2版（纽约：约翰·威利出版社，1995年），第82页；引自埃米利亚尼：《物理科学词典：术语、公式

和材料》（牛津：牛津大学出版社，1987年），第48页，牛津大学出版社惠允使用

早期地球在形成后不久即呈熔融状，质量较重的物质沉到核心，而轻一些的物质浮到地表。大约40亿年前，地球的内部结构已经与今天相似。然而，地球表面及大气层却经历了一个极其漫长的变化过程，才成为我们今天所看到的模样。自从20世纪60年代板块构造学说出现之后，我们这才明确认识到大陆板块在地表缓慢移动，逐渐改变着大陆和海洋的构造。

延伸阅读

关于地球的历史，现在已经出版了许多很好的专著，其中包括彼得·卡特莫尔（Peter Cattermole）和帕特里克·摩尔（Patrick Moore）所著的《地球的历史》（1986年），以及J. D.麦克杜格尔（J. D. Macdougall）所著的《地球简史》（1996年）。普雷斯顿·克劳德（Preston Cloud）的著作《宇宙、地球和人类》（1978年）、《空间的绿洲》（1988年）都是第一流的，尽管其中的一些细节现在需要更新。阿曼德·德尔塞默所著的《我们宇宙的起源》（1998年）和切萨雷·埃米利亚尼所著的《科学指南》（1995年第2版）总结了关于地球历史的更多技术性细节，而史蒂文·斯坦利（Steven Stanley）所著的《时间历程中的地球和生命》（1986年）指出，地球的历史与生命的历史之间有着十分密切的关系。詹姆斯·勒弗洛克（James Lovelock）关于盖娅假说（Gaia hypothesis）的几本著作同样描述了地球的历史和生命的历史是紧密联系在一起的。艾萨克·阿西莫夫（Isaac Asimov）的论文可读性很强，尽管其中有些内容已经过时了。偶然事件如何使每颗行星变得与众不同？罗斯·泰勒（Ross Taylor）的短文《太阳系：适合生命的环境？》（2000年发表）对此做了很好的说明。

---

[1] 罗斯·泰勒（Ross Taylor）：《太阳系：适合生命的环境？》，载马尔科姆·沃尔特编：《超越火星：探索生命的起源》（堪培拉：澳大利亚国家博物馆，2002年），第59—60页。

[2] 尼格尔·霍克斯（Nigel Hawkes）：《第一次看到我们太阳系之外的行星》，载《泰晤士报》（伦敦），1985年5月29日，第5版。

[3] 当前，对于在不久的将来遭遇其他生命的可能性的估计，参见伊安·克劳福德（Ian Crawford）：《他们在哪里？》，载《美国科学》，2000年7月号，第38—43页。

[4] 阿曼德·德尔塞默：《我们宇宙的起源：从大爆炸到生命和智慧的出现》（剑桥：剑桥大学出版社，1998年），第116—121页，文中对彗星所扮演的重要角色进行了争论。

[5] 关于年代测定技术的回顾，可参见附录一，也可参见德尔塞默：《我们宇宙的起源》，第285页；尼尔·罗伯茨（Neil Roberts）：《全新世环境史》第2版（牛津：布莱克韦尔出版社，1998年），第2章；以及尼格尔·考尔德：《时间范围：第四维的地图》（伦敦：恰图和温都斯出版社，1983年）。

[6] 林恩·马古利斯和多里昂·萨根：《生命是什么？》（伯克利：加利福尼亚大学出版社，1995年），第64—80页。书中有一张很好的地球历史年表。

[7] 伊安·达尔齐尔（Ian W. D. Dalziel）：《泛古陆之前的地球》，载《美国科学》，1995年1月，第38—43页。

第2部
地球上的生命

第4章
生命的起源及进化论

生命：复杂性的新阶段

“生命是什么？”1943年，物理学家埃尔温·薛定谔（Erwin Schrödinger）在都柏林的系列讲座中提出了这个问题。薛定谔的回答具有极大的预见性，因为他在我们对生命有正确的遗传学基础认知之前，就给出了答案。他指出：我们能够像解释物理学、化学那样科学地解释生命。但同时他也明白，我们不能仅仅靠查阅一份清单来为生命下定义。像所有的复杂事物一样，活的生物体控制着大量的能源与物质流，所以它们一定具有某种新陈代谢的形式。它们吸收并排泄着能量与营养。而且与从龙卷风到水晶的复杂然而无生命的诸多实体一样，它们也会再生。因此，新陈代谢或者再生这两个概念，都无法单独对生命做出一个令人满意的定义；只有二者在一起共同发生作用，从而创造一种新层次的复杂性才是问题的关键。因此，薛定谔建议另寻方法来定义生命的独特性。生命不仅是复杂的——它比宇宙中的其他任何事物都更为复杂；由于宇宙总体趋向于无序，因而生物所能够达到的有序性就非常令人注目了。“在生物体的生命周期中所显示的事件都表现出令人赞叹的规律和秩序，这是我们所能见到的任何无生命的物体所根本无法比拟的。”[1]

恒星可以在热力学的下行电梯上向上攀升（参见附录二），但是生物体向上攀升的手法更为敏捷。实际上，埃里克·蔡森认为，通过计算维持有生命的生物体抗拒热力学第二定律破坏压力的能量流密度，我们可以大致然而客观地测量出生物体所达到的复杂性的等级。[2]表4.1列

出了蔡森所说这些能量流的近似值。表的右列，是在一定时间内经过一定质量的自由能量的流量值，其结果表明生物体可以不间断地处理比恒星更为密集的能量流。正是这种能力，使它们能够在热力学下行电梯上攀升得更远更快。薛定谔有一句名言，每一个生物体似乎都拥有令人吃惊的“不断从它周围环境中吸收秩序”的能力。[3]最简单的结构也许存在的时间最为长久，越复杂的结构出现的时间越晚，这表明后者的形成是一项更加困难的进化工作。最后，位于图表下半部的那些复杂事物则显然更为脆弱。恒星和行星可以存在数十亿年，最长寿的生物（至少就我们所知）也只能活几千年，大多数只能存活几天或几年。最复杂的结构消亡如此之快，这也是生物处理超密集能量流的困难程度的一种衡量尺度：这正是生物顽强抵抗热力学第二定律所付出的代价。因此，讨论生命也就是讨论复杂和秩序的新层次，即以自身更加脆弱为代价，获取控制和组织自由能量的新能力。正如马丁·里斯所说：“恒星比昆虫简单。”[4]但恒星存在的时间更为长久。

表4.1 自由能量速度密度估算表

一般结构	自由能率密度 尔格 秒 $^{-1}$ 克 $^{-1}$（erg s^{-1} g^{-1}）
星系（例如银河系）	1
恒星（例如太阳）	2
行星（例如地球）	75
植物（生物圈）	900
动物（例如人类的身体）	20 000
大脑（例如人类的头盖骨）	150 000
社会（例如现代人类文化）	500 000

资料来源：埃里克·蔡森：《宇宙的演化：自然界复杂性的增长》（马萨诸塞，坎布里奇：哈佛大学出版社，2001年），第139页

化学过程或许在宇宙的其他地方也创造了生命，尽管目前我们并不知道这是否属实。但在地球6亿年的诞生过程中，生命的确出现了。从地质学的标准看，由于早期地球是一片不毛之地，生命的出现可谓神速。从生命出现的那一刻起，活的生物体就开始繁殖，新的生命形式开始在无尽的序列中不断变化，这种变化令人眼花缭乱，每一种生物体都细致地调整自己，以处理周边环境中特有的能量和资源。与恒星或水晶这些普通的、无目的的负熵构造不同，在与熵展开更为灵活的游击战争的过程中，生物体能够不断适应新的地形以及新的挑战。生物以集体为单位探索环境，这种方法不见于无生命世界。它们所发现的是新的能量源以及新的自我组织的方法，以便在能量的暴风骤雨中存活下来。不是所有的变迁都导致更大的复杂性，但有些变迁确实能够做到。这就是生命为什么有如此惊人的能力，可以魔术般变出各种新的复杂性的原因。

维持这些复杂实体的不同能源从何而来？答案很明确：最根本的源头就是引力。我们知道，正是引力创造了恒星——密度和温度极高的物体。但宇宙总体上讲是很冷的，其平均温度为绝对零度以上3℃，即宇宙背景辐射的温度。所以恒星如同数十亿个散发着光和热的小点一样镶嵌在这寒冷的宇宙中。我们拥挤地住在一颗恒星的附近，我们能感觉到从太阳中心核熔炉中释放出的巨大能量流正源源不断地注入太空，这绝非偶然。

至于活的生物体的复杂性的规则，它们与在天文学尺度中起主导作用的规则有所不同。个体生物（至少我们已经知道的）是在比行星或恒星小得多的尺度内繁荣起来的。在这些较小的范围内，引力是重要的，但其他一些力更为重要。生命形式主要是由控制原子运动的电磁力（electromagnetism）与核作用力（the nuclear forces）决定的。这些力决定了原子如何聚集又如何构成更大、更复杂的分子。

但是在复杂性的生物学层面上，新的规则也出现了。活的生物体按照独特的、开放性的变化规则运作，这些规则叠加在较简单、较具决定

论意义的物理和化学规则之上。生物学规则之所以会出现，在于活的生物体的繁殖过程具有非常高的精确性。处理巨大的能量流是一项细致的工作，它需要极为精确的结构，创造和再创造这种结构的规则必然是复杂而精确的。繁殖系统如果只是近似地复制生物体的机制，那么很快就会丧失其必需的精确度（当然，如果繁殖系统的复制过程精确到完美的程度，那就排除了任何变化的可能性）。因此，高度精确的新陈代谢需要一个高度精确（但并不完美）的繁殖。这就是为什么像我们人类这样的大型活的生物体需要比细菌更多的遗传学信息。同样，这也是为什么大多数关于生命起源的研究更侧重于遗传密码源头的原因，遗传密码这一复杂的分子级“软件”，解释了为什么活的生物体能够以其他复杂实体所无法企及的精确度进行复制。

总之，从化学到生命的转变是宇宙史上的一个巨大转变。按照精确的新蓝图所复制的复杂生物体引入了一种历史变迁的新类型——当然这发生在地球上，或许也发生在宇宙中的其他地方。化学物质的组合形成了活的生物体，而要解释新出现的生物属性，我们却无法简单地通过分析构成生物体的化学成分来实现。因此，要了解生物，我们就需要一个新的范式，一个能带领我们超越核物理学、化学或地质学规则，而进入生物学领域的范式。本章将讨论生物发展变化的基本规则以及关于生命起源的一些新观点。重点将放在查尔斯·达尔文（Charles Darwin）的观点上，他第一个明确阐述了生物学变化规则的独特性。下一章将研究地球生命的历史。

达尔文和进化论

造物主或神灵以某种方式把生命带入这个原本没有生命的世界，许多社会用以解释生命的就是这类假设。现代科学认为，这种解释是一种方便法门，因为仰仗神灵的理论或多或少可以解释任何事物而不需要客

观的证据。相反，现代科学试图把生命的诞生解释为各种无生命的力与过程所造成的结果，正如它对太阳和地球的形成所做出的解释一样。

现代生物学用以解释生命起源和发展的基本观点就是通过“自然选择”（natural selection）而展开的“进化”（evolution）。该理论由查尔斯·达尔文于1859年在他的著作《物种起源》中第一次做了系统阐述。[5]达尔文很少使用进化这一术语，或许因为它似乎暗示着某种驱使生物朝特定方向变化的神秘力量，因而会与他自己的观点相互矛盾，他认为生物的变化是一个开放性的过程。然而，极力推广这一术语的赫伯特·斯宾塞（Herbert Spencer）看到，生物变迁是由“低级”生命形态（life-form）向“高级”生命形态的运动，是一种不断进步的形式。这样的观点是不合时宜的，因为这种研究会将武断的、主观的价值判断引入我们对生物体发展历史的理解。尽管有这么多由进化所引发的联想，我们仍将使用这个术语，因为它最适用于达尔文关于生物变迁的理论。

达尔文论证道，物种并不是一成不变的实体。它们处在不断的变迁之中，而且变迁的方式受到一些简单规则的控制。一个物种就是一大批个体生物，它们彼此有足够的相似性而能够杂交，但相互之间又不完全相同。物种是根据这些个体生物所共有的特征，而不是它们之间微小的差异而定义的。但经过很长一段时间，个体特征的随机变异引发整个物种总体特征的改变。比如，其平均高度也许会改变，或者其大脑的平均容量会增加。经过数千代的积累，这些微小的变迁最终必将改变整个物种的总体特征。我们想要了解物种如何变迁，就必须了解一些个体特征为什么以及如何变得越来越普遍，与此同时，其他个体特征则在衰退乃至消亡。

达尔文知道，在大多数种群之中只有少数个体才能存活至成年、繁衍后代。然而正是那些能够存活和繁殖的个体决定了该物种的未来。所以代代相传的生命仅仅是那些幸存者的后代。（进化就像历史一样，显然是由胜利者书写的。）但是，哪一个能繁殖，哪一个不能繁殖，这又

是由什么所决定的呢？当然，也许一切只是偶然而已。但是达尔文认为，从长远来看，最有可能得以存活和繁殖的是这样一些个体，它们幸运地继承了其父辈能够稍稍更好地适应周围环境的特征。接着，它们会把这些相同的特征遗传给后代。岁月流逝，这些特征就变得越来越普遍，因为不具备这些特征的个体只能繁殖较少的健康后代，直到它们这一脉全部消亡。历经数千代，许多诸如此类的微小变化将确保物种不断变化或进化，以便更好地适应周围环境。打个比方，我们可以说是环境"自然地"选择了某些特征，而舍弃了其他一些特征，就像饲养动物的人"有意"选择这样一些而不是另外一些动物去喂养。正是在这样一种比喻的意义上，随着时间的流逝，物种就渐渐"适应"了它们的自然环境。

适应，是现代生物学中一个极其重要的概念，我们应当更加仔细地对其下一个定义。它是指一切生物看上去都与其所生存的环境精确适应的事实。的确，生物与周围的环境是如此完美的适应，以至于达尔文的反对者辩称，诸如人类的眼睛或大象的鼻子等器官必定是由一位慈祥的造物主所设计的，而至今仍有人这么认为。达尔文试图证明，无目的的自然过程同样也能够做到这点。适应有助于解释生物的高度多样性，因为生物所要适应的环境是复杂多变的。要描述这些不同的环境，生物学家和生态学家使用了栖息地（habitat）和生态龛（niche）这两个概念。栖息地只是物种生存的地理环境。生态龛这一说法要复杂一些，它还包括了物种生存的方式。niche一词起源于拉丁语，意为"巢穴"。在建筑学中，niche指墙上放置雕塑或其他物品的壁龛。在生物学和生态学中，生态龛是指生物在进化过程中被塑造或逐渐适应的特定的生活方式。啄木鸟的生态龛是由在树上发现可食用的昆虫的方式而确定的。在包括我们人类在内的大型动物的内脏中，许多单细胞细菌找到了颇具吸引力的生态龛。但是，环境当然也会改变——当环境改变之际，旧的生态龛就会湮灭，而新的生态龛在其他地方形成。由于环境各不相同且不断变化，生物想要生存就必须不断适应环境。这就是进化为什么永不停息的原因。完美或"进步"并没有固定的标准，因此适应是一个永无止境的过程。

现代生物学家用进化的观点来解释地球上生命形式的多样性。他们尝试用同样的观点来解释地球生命的起源，因为无生命的物质似乎也可以通过简单形式的自然选择而进化。如果有适宜的环境和足够的时间，它们最终会进化为活的生物体。什么是生命？它又是如何改变的？进化的观点是理解这些问题的基础，因此在开始叙述地球生命的历史之际，我们必须更详尽地描述这一理论，也必须了解它是如何从各种关于生命起源的陈旧解释中演变过来的。

现代进化论的起源

我们知道，在17、18世纪，一些欧洲的科学家开始怀疑犹太教——基督教《圣经》中的创世神话。《圣经》好像说物种是上帝在大约6000年前创造的，并且基本保持着上帝造物之际的本来面貌。这种信仰甚至得到18世纪现代分类学（taxonomy）体系或生物学分类的创始人、瑞典植物学家卡尔·林奈（Carl Linnaeus）的支持。然而，即使在17、18世纪，这种观点也难以自圆其说。比如，许多化石显示从未在《圣经》或历史记载中提到的奇怪生物的存在。一些海洋生物化石出现在了形成于数百万年前的高山上，或者被深深地埋在了岩石中。当然，化石所在的地点说明了它们一定是在数百万年前就埋葬在这里的。

所有农民都知道这么一个事实：狗、猫、牛以及羊等物种并不是一成不变的。事实上，通过仔细的选择交配，鸽子或者狗的育种家能够培育出一些非常奇特的动物。达尔文也是伦敦两家鸽子俱乐部的会员，对于育鸽人的活动，他非常着迷。达尔文描述了他所看到的一些鸽子，很显然，它们都是从普通的野鸽驯化而来的：

> 从英国传书鸽（English carrier）和短面翻飞鸽（short faced tumbler）的比较中，可以看出它们在喙部之间的奇特差异，

以及由此所引起的头骨的差异。传书鸽，特别是雄鸽，头部周围的皮具有奇特发育的肉突；与此相伴随的还有很长的眼睑、很大的外鼻孔以及阔大的口。短面翻飞鸽的喙部外形差不多和鸣禽相像，普通翻飞鸽有一种奇特的遗传习性，它们密集成群地在高空飞翔并且翻筋斗。侏儒鸽（runt）身体巨大，喙粗长，足亦大；有些侏儒鸽的亚种，项颈很长；有些翅和尾很长，有些尾特别短。……突胸鸽（pouter）的身体、翅、腿特别的长，嗉囊异常发达，当它得意地膨胀时，令人惊异，甚至发笑。[6]

这些奇特的动物与上帝最初的创造属于同一物种吗？或者它们完全就是新物种？如果它们是新的，那么上帝显然在不断地修补物种——这种修补似乎暗示上帝最初的创造并不完美。自哥伦布之后，欧洲人绵延数个世纪的远航探险，也使他们意识到有很多物种在《圣经》中并没有提到。太平洋、美洲和欧亚地区的动植物，彼此之间存在着许多差异，这对基督教神学家而言是一个巨大的挑战。是上帝创造了所有这些物种吗？如果是，那物种为何会如此纷繁芜杂？上帝又为何如此奇怪地让它们在全世界随意分布？为什么英国没有袋鼠，而澳大利亚没有熊猫？

到18世纪后期，一些生物学家一直在思考，随着时间的流逝，生物是否可能按照某种自然机制而改变，因为似乎很难设想上帝会频繁地修改他的作品。也许这样一种机制可以解释，为什么会有那么多的物种和亚种，为什么有那么多的物种在《圣经》的创世叙述中没有记载。问题是谁也解释不了物种为什么变化，又如何变化。

19世纪早期，达尔文的叔叔伊拉斯谟·达尔文（Erasmus Darwin）提出，为了更好地适应环境，物种是会进化的。这说明了问题，因为一切现有的生物看起来的确非常适应它们的环境。但是，与同时代所有的生物学家一样，他也不知道物种是以什么方式来适应环境的。在1809年出版的一本书中，法国的博物学家让——巴蒂斯特·拉马克（JeanBaptiste Lamarck）提出了一条可能的机制。动物通过自己的努力而得到的一些

微小变化也许会遗传给它们的后代。他举了这样一个例子，长颈鹿的祖先伸着脖子去吃高处的树叶。其中伸得最努力的那几只就把长脖子遗传给了后代。慢慢地，长脖子就变得越来越普遍了，最终成了整个物种所独有的主要特征。然而很不幸，任何一位动物育种家都能指出这一理论的谬误。后天习得的特征——即通过独特的生活方式或特殊个体的努力而获得的品质——一般是不会传到下一代的。只有遗传特征才以这种方式传递。我们在健身房花费的时间并不能保证我们的孩子会健康。一头肥猪并不一定会生出肥硕的小猪，但是如果这只猪的祖辈肥硕，那它很有可能会生出肥硕的后代。

拉马克提出的机制并不说明问题。但如果生物的遗传构造由它们的过去（即它们从父辈那里所继承的）所决定，那它们怎么能适应现在的生存条件？这就是达尔文所要解决的难题。达尔文从小就被动物所吸引，20多岁的时候，他已经成为一名专业的博物学家。像那时大多数的博物学家一样，达尔文明白物种很容易受外界的影响。他也明白人类可以通过人为的选择而改变物种。但是他不明白在没有人类干预的情况下，为何物种也会发生变化。除了上帝和人类，还有什么能使一些个体生存繁衍，而使另一些个体走向消亡？

1831年，以博物学家的才华和某种幸运的家庭关系，达尔文获得“比格尔”号（Beagle）帆船上的博物学家一职，这艘船正在进行环球探险。旅途中所见到的丰富的物种，以及关系密切的物种之间细微的变化，都使达尔文惊讶不已。在例如犰狳等生物的身上，他目睹了进化的清晰的化石证据。在南非，他看到了与活的动物十分相似却又有着细微差别的动物化石。然而正是在远离智利太平洋海岸的加拉帕戈斯岛上，他找到了最终使其形成进化论的线索。在那儿，在一些新近形成的火山岛上，他发现了一些似乎与美洲大陆有着密切关系的雀鸟。然而各个岛上的雀鸟并不完全相同。例如，它们的喙部就有一些细微的差异，这些差异使每一种物种与它们所居住的岛屿上那些兴盛的特殊植物与动物极为适应。

这就是伊拉斯谟·达尔文所说的那种适应性的明确证据。很显然，物种在某种意义上可以“适应”环境的变化，但它们是如何做到的？大约在1838年，达尔文读到了现代人口学先驱托马斯·马尔萨斯（Thomas Malthus）的著作，似乎启发了他理论的核心观念。马尔萨斯注意到，在包括人类在内的大多数物种中，很多个体（有时候是大多数）都无法繁衍后代。在达尔文看来，显然只有那些能够繁衍的个体才会对后代的性质产生影响。因此，为什么一些个体能幸存下来，而另一些却不能？搞清楚其中的原因很重要。当他研究了一些育鸽人的行为之后，答案就很明确了，育鸽人会有意识地挑选一些个体让它们繁衍后代。在达尔文的时代，这已经发展成为极其成熟的手艺：

> 关于鸽子，最有经验的育种家约翰·西布赖特爵士（Sir John Selbright）曾经说：“他可以在三年的时间内培育出特定的羽毛，但要花六年的时间才能得到他想要的头和鸟喙。”在萨克森（Saxony），人们充分认识到自然选择的原则对于美利奴羊（merino sheep）的重要性，以至把选择当作一种行业：把绵羊放在桌子上，研究它，就像鉴赏家鉴定绘画那样；在几个月期间内，一共举行三次，每次在绵羊身上都做出记号并进行分类，以便最后选择出最优良的，作为繁育之用。[7]

但是自然界中的选择是怎样的？是什么“选择”一些个体使之繁衍，而使另外一些走向消亡？能够繁衍的个体与不能繁衍的个体之间有什么差别？

达尔文认为答案就是“适应性”（fitness）。在统计学意义上，那些幸存下来并繁衍出健康后代的个体比未能存活和繁衍的个体要略微健康一些。它们之所以能够繁衍后代，就是因为它们健康，可以生存得更为长久，并且有健康的配偶。当然，在一些个别的案例中，运气可能会起作用（如果遭受电击而死亡，那么无论你再怎么“适应”也不重要了）。但是对于大多数个体而言，在很长一段时间内，适应必定起了举足轻重

的作用。就平均水平而言，那些活到成年并繁衍后代的个体肯定要比未能存活的个体稍许健康、稍许适应环境一些。因此，并不是物种真正地适应；恰恰相反。那些纯粹由于偶然机遇能更好地适应环境的个体最有可能存活下来，并为该物种的后代定了型。

达尔文认为，这种以随机统计学过程展开的挑选，会在一切形式的生命中世代发生，如果重复的频度足够，它就能像人类的饲养者一样有效地改变物种。这样的过程一再发生，每一代都会发生数百万次，环境淘汰了一些个体而让其他一些得以幸存。后代只遗传这些幸存者的特性，结果，久而久之整个物种变得越来越像这些幸存者。打个比喻，环境扮演了动物育种家的角色。这就是为什么达尔文称这种机制为“自然选择”，而称动物育种为“人工选择”（artificial selection）的原因。

通过这种方式，达尔文指出，这种不断重复的纯粹统计学的、完全无意识的过程，可以解释物种是如何在不知不觉中不断地适应环境变化的。要完全理解达尔文的观点，关键在于理解其中大多数过程具有随机性特点。个体与其父母的差异是细微的，但是这种差异本质上是随机的。不管怎样，它们不是“试图”去适应。“进化”的不是个体，而是物种的总体特征。

达尔文论证道，经过长时间的反复，这些机制也能解释不同物种是如何起源的，因为，很显然，某个物种的种群分布很广，并且为环境的细微差异所影响，可能以稍微不同的方式进化。在达尔文看来，加拉帕戈斯岛的雀鸟就是不同物种形成的早期阶段的典型例子。达尔文论证道，在经过相当长时间之后，这样的过程可以解释在地球上所有生物的多样性。作为地质学家查尔斯·赖尔的仰慕者，达尔文确信地球存在了很长时间——也许，如此漫长的时间足以使得微小的变化最终形成了现有物种的极大多样性。

这是令人震惊的结论，因为它们意味着一场彻底的革命：地球上所有美丽和复杂的生物，从变形虫到大象，再到蜂鸟，乃至人类本身，都

是由这种盲目的、重复的过程所创造的。看来无意识的过程不但能够创造行星和银河系，甚至还能创造生命本身。[8]这样的推理似乎剥夺了上帝存在的一切理由，这也是达尔文的理论直到如今仍遭到强烈反对的原因。

以下是达尔文本人对自然选择的工作方式所做的描述：

> 没有明显的理由可以解释，为什么在驯化状态下如此有效的原理竟然不能在自然状态下发生作用……（既然）诞生的个体比可能存活的更多。天平上的毫厘之差便可决定哪些个体将生存，哪些个体将死亡——哪些变种或物种将增加数量，哪些将减少数量或最后灭绝……由于这种生存斗争，不管怎样轻微的，也不管由于什么原因所发生的变异，只要与其他生物或者外部自然，处在无限复杂的关系里面的个体或者任何物种有利，就会使这样物种保存下来，并且一般会遗传给后代。后代也因而有了较好的生存机会，因为任何物种的许多个体，周期性诞生，但是其中只有少数能够存活。我把每一个有用的微小变异得以保存下来的这一原理称为“自然选择”。[9]

通过自然选择进化的证据

在《物种起源》一书中，达尔文尽可能清楚阐述他的进化论观点。他还试图应付对进化论可能提出的一些异议。对于他所负使命的艰难程度，他几乎不抱什么幻想。他的大多数读者都是传统的基督徒。他们相信上帝创造不同的物种，物种可能由盲目过程而产生的想法令他们感到震惊。因此，达尔文大多数的观点是针对这些读者的。

根据化石记录，他也能够证明物种是随着时间变化而变化的。但是这也可能是一个最没有说服力的论据，因为这些化石记录包含着一系列

的个体，即已变成了化石的“照片”；反对者可以轻松论证，说每一个个体都是上帝分别创造的一个不同物种，而现在已经灭绝了。达尔文不得不证明，存在着变迁的物种。一些化石看起来的确是现存动物类型的中间物种。其中最有名的化石就是生活在1.5亿年前的始祖鸟，一种像鸟一样的恐龙。始祖鸟的样子看起来既像是爬行动物，又像是鸟类。第一个化石样本于1862年被发现，恰好在《物种起源》出版之后，达尔文还可以在以后的版本中对此做出评论。这正是达尔文的理论所预言的那类发现。但对于反对者而言，也能轻易地指出那些化石记录是极不完善的。在整个化石谱系中还存在着巨大的鸿沟，因此，要想证明自然选择的原理，化石记录本身永远也不能够提供完全令人满意的证据。

达尔文还提供了证明其理论的其他一些类型的证据。他认为，现代物种所拥有的很多共同特征，标志着它们是从共同的祖先进化而来的。很奇怪，这一主张最有说服力的地方就在于，一些明显毫无用处的特征通过某种生物学上的守旧性而从遥远的祖先那里保存了下来。鲸鱼有指骨，在今天它们已经毫无明显的适应性功能。但是指骨的存在让我们设想，现代鲸鱼是从陆地动物演变而来的，它们的手和手指曾经有过实际的用途。事实上，现代鲸鱼可能是早期也同样适应水栖生活的哺乳动物河马的远亲。自然选择的理论能够很容易地解释这种现象，因为它意味着生物是以很缓慢的步伐进化的，还保留着许多过去的特征，即使这些特征已经没有任何实际用处。这一论据是很有说服力的，因为传统理论难以解释这类证据。为什么上帝在设计每个物种的时候却保留了这些无用的器官？

达尔文还能够证明，物种的地理分布比较符合他的理论而不是神创说。为什么上帝不把某个物种安置在地球上所有它们能够适应的地区呢？为什么不是所有沙漠都有骆驼满地跑呢？为什么博物学家反而发现，在一个特定区域内，大多数物种之间都有密切的关系呢？举例来说，澳大利亚的鼠类生物与袋鼠之间的关系就比欧洲的老鼠更为密切。当然，达尔文的答案是有袋类动物生活在澳大利亚，因为那里就是它们

祖先生活的地方，那里也是它们进化的地方。

批评达尔文的人尤其厌恶其理论的另一层含义：人类可能是猿的近亲（这层含义在今天依然活跃如初；参见第6章）。对于某些人来说，此种想法至今仍使人讨厌；人类学家伊夫·科庞（Yves Coppens）曾记得他的祖母对他说："也许你是一只猴子变的，但我绝对不是。"[10]但是在达尔文的时代，他的理论还面临许多其他困难。例如，大多数地质学家确信，地球的存在还不足1亿年。达尔文知道物种的自然选择需要相当漫长的时间，才能在地球上产生像现在这样种类繁多的生物，他承认仅1亿年的时间是不够的。他相信进化的进程极其缓慢。事实上，他深信这一过程如此之缓慢，以至于根本无法直接观察得到，因此所有进化论的证据都是间接的。此外，19世纪的生物学家并不真正明白遗传是如何发生作用的。达尔文的理论要发生作用，那么遗传的机制必须十分精确（否则不会有稳定的物种存在），但也不能太精确（否则将永远不会发生变化）。重要的是，父辈的品质要能够传递给后代，但是同样重要的是，一些细微的差异也许会增强，也许会威胁某个个体的健康。但是，由于谁也没有充分了解遗传机制是如何运行的，因此谁也不能确定遗传是否严格按照所需的方式来运行。达尔文只能说，父辈的品质是"混合的"，就像两种颜色混在了一起。但是这似乎必然导致在生物的每一代中，生物范式所发生的变异——哪怕是有益的——都会被抹杀掉，其结果是连自然选择本身也变得不可能了。对遗传学缺乏确切的认识削弱了达尔文理论的可信度，这一过程长达半个多世纪。

达尔文所面对的大多数难题在20世纪才得到解决。宗教对进化论的抵制减少了。同时，支持这一理论的新证据也出现了，而且该理论的空白点也得到填补。达尔文理论在一些重要方面得到修正和改进。结果，达尔文的中心论点成了解释地球生命历史的现代科学基本原理。

达尔文理论如今之所以被广泛接受，是因为在20世纪可以直接观察到进化的作用。研究像果蝇这一类繁殖很快的小物种，是最容易观察到

进化的过程的。新形式细菌出现以回应抗生素的使用，我们也可以从中看到进化的作用（在下文将作进一步的探讨）。

化石记录也比达尔文时代要丰富得多，而且新的发现对于进化的长期性做出了更加完整的解释。虽然这些解释不能完全证实达尔文的观点，却与之十分相符。现代的年代测定技术把地球的年龄从1亿年向前推到了40亿年，为达尔文的进化过程提供了一个比原先要长40倍的时间。20世纪的生物学家最终逐步了解了遗传是如何发生作用的，而且他们的解释完全符合达尔文的理论。与达尔文同时代的格里格·孟德尔（Gregor Mendel）早就指出了遗传的基本原理，尽管他的著作在20世纪之前一直没有受到重视。他指出，尽管有性繁殖的生物从双亲那里遗传了特性（或者说是基因），但这种遗传处在一种分散的状态——一些特性从父系这里遗传，另一些特性则从母系这里遗传。他还指出，在很多实例中，这些特性往往只有一个会在后代身上得到体现。如果你父母的眼睛分别是蓝色的和褐色的，这并不意味着你的眼睛会是蓝褐色的，你只会遗传一种颜色。所以遗传并不会导致令达尔文感到害怕的特性的衰微。特殊的基因也许不会遗传给所有的后代，但如果遗传了的话，那就是一种完整的传递。我们还确切地了解了基因是怎样一代代遗传下去的。脱氧核糖核酸即DNA，将遗传信息从生物体极精确地传递给它们的后代，因此物种具有极大的稳定性。但这一过程并不是完美无缺的。当脱氧核糖核酸在复制自己的时候，平均在每十亿个遗传信息中可能会出现一个错误，其概率相当于一名打字员在输入50万页文字中出现一处错误。在进化过程中，如此微小的变异是难以避免的。[11]因此，弗朗西斯·克里克（Francis Crick）和詹姆斯·沃森（James Watson）于1953年对脱氧核糖核酸结构的解释，对于巩固达尔文理论，使之成为现代生物学的中心观点是至关重要的。

现代微生物学还证实了达尔文的另一个基于直觉的想法：地球上所有的生物体都是有联系的。所有活的生物体，从最简单的细菌到最大型的现代哺乳动物，都包含使用同样基本化学过程和途径的细胞，而且它

们都使用相同的遗传密码。所以说，所有活的生物体都是有联系的。这意味着以下二者当中只有一个成立：要么生命仅仅进化了一次；要么生命不止进化一次，但是这些尝试中，只有一个世系得以存在到今天，而其他世系最终都消亡了。不论哪个成立，从人类到香蕉再到海鞘和变形虫，当今所有的生物体都来自同一个（细菌）祖先。

达尔文的理论在一些细微之处已经略有修正。例如，达尔文似乎相信所有由进化而引发的变异之所以发生，是因为它们增加了个体生存的机会。但现在证明许多遗传变异的发生是随机的。有大量的遗传物质（或许占人类基因组的97%）对成年个体的结构是没有影响的。所以这方面的变异不会直接影响个体的生存机会。其普遍原理似乎是这样的：对于物种个体的生存机会没有影响的随机变化，可以导致整个物种的遗传结构（或基因型）发生缓慢的、本质的变化。但是，如果有的时候一些不活跃基因被重新激活，则这些“中性的”变异在未来也许会变得特别重要。

达尔文似乎相信，进化的速度是稳定的，但现在证明这显然是不正确的，在气候或环境稳定的状态下，物种可能变化得很慢。但是当环境或气候迅速变化，物种会进化得很快且趋向于多样性。现代细菌恰恰就是这样来应对抗生素的挑战而不断进化的。当抗生素被广泛使用的时候，受抗生素影响最小的细菌个体有很大可能性会突然开始繁殖更多健康的后代。在几代之内，它们的基因将会支配整个物种。以这种方式出现的细菌新种或多或少都对抗生素有了一定的免疫力。如今这样的节奏在进化的过程中看来是正常的。在地球的历史上，既有进化变异非常迅猛的时期，也有生物相对稳定的时期。按照“间断进化”（punctuated evolution）的理论，进化时快时缓。这一理论由尼尔斯·埃尔德里奇（Niles Eldridge）和斯蒂芬·杰·古尔德（Stephen Jay Gould）于1972年提出。

地球生命的起源

现代达尔文理论可以解释地球早期的简单生命形式是如何进化成现代生物的（见下一章）。但能进一步解释最初生命形式的起源吗？对于生命起源于无生命的物质，能否做出纯粹的科学解释呢？至少在古希腊时期，科学家真诚地接受生命可能发乎自然的观点。[12]理由是相当充分的。毕竟，动物尸体上的蛆虫似乎就是出自乌有之乡。在17世纪，通过使用最新发明的显微镜，研究证明空气中充满微小生物，假设它们的卵在空气中传播并在腐肉上寄居，这样就可以解释蛆虫一类生物所谓的自发产生。但这并不能排除微生物自发产生的可能性，也许生物可以通过飘浮在空中的某种形式的“生命力”而产生。

在一次极其简单的试验中，法国生物学家路易·巴斯德（Louis Pasteur）似乎终于证明了生命自然产生的观点不能成立。所有的生物都是以有机分子为基础的——也就是说，这些分子的主要成分是碳。因为碳元素能以复杂的方式结合在一起，它可以形成比其他任何元素都要复杂且有着较大差异的分子。到19世纪，许多实验表明，饱含有机物的汤，在煮沸杀死所有生物体后，若放置在密封容器中就不会出现任何生命。但也有人认为这是因为容器隔绝了所有的生命力。1862年，巴斯德做了一项很有独创性的试验来证明这个观点。他煮了一锅饱含有机物的肉汤，然后把它放在并不封闭的鹅颈瓶里，与空气接触。一方面，如果生命力真的存在，它一定会进入容器并在有机物的基础上产生新的生物；另一方面，空气中飘浮的孢子（spore）或微生物将不能到达瓶子的颈部。巴斯德的肉汤中没有出现生命，这个实验延续了一个多世纪，今天在巴黎仍然可以看到那瓶肉汤。巴斯德的实验似乎最终证明了生命并不能自然产生，而且空气中也没有飘浮着的生命力。生命只能产生自生命本身。

这破解了一个谜团，不料又出现了另一个谜团。假如生命不能由无

生命的物体产生，那么早期地球上的生物又是如何出现的？古生物学家知道，生命大约在寒武纪（Cambrian Era）经历了一次大爆发，我们现在知道这发生在距今不到6亿年。生命突然迸发，这又如何解释呢？难道生物学家要回到神创论吗？许多19世纪的生物学家确实回到了神创论，因为任何关于生命起源的纯科学解释都假设生命产生于无生命的物质，而巴斯德似乎已经证明这是不可能的。另一种可能的解释认为，有机分子与无机分子之间存在极大的差异。也许它们的区别就在于它们是否能产生生命的能力上。是碳元素有什么特殊之处吗？19世纪中期，化学家证实，在实验室中无机分子可以合成为有机分子，显然这一理论也是不成立的。

直到20世纪，一个更为合理的关于生命起源的科学理论出现了。这一理论由亚历山大·奥巴林（Alexander Oparin）和约翰·伯登·霍尔丹（John Burdon Haldane）于20世纪20年代首先提出，即用进化论的基本观点来解释生命的进化以及地球生命的起源。其主要观点是，就某种程度而言，甚至在复杂然而无生命的化学物质中，进化就已经在发生作用了。因此，甚至某些化学物质也可以进化，比如水晶，它们自身保持着稳态且会生长出新的水晶体。当水晶生长之际，那些繁殖出最稳定的“后代”（也就是说这些后代最能适应周围的环境）的化学物质，要比后代不能很好存活的化学物质生长得更为迅速。这个过程与达尔文的进化论极为相似。当这些化学物质变得更加适应周围环境的时候，它们也会变得更加复杂，直到我们最终把它们看作是活的生物体。生物学家将这一过程称为化学进化。

化学进化是如何产生最早的活的生物体的？答案依旧是不明确的。要想理解这些困难，我们必须把问题分成几个层面。首先，我们需要解释生命的基本原材料如何生成：这是化学的层面；其次，我们需要进一步解释这些简单的有机物怎样聚合成更为复杂的结构；最后，我们还需要解释在所有生物中都存在的脱氧核糖核酸（DNA）精确繁殖机制编码的起源。目前，对于第一个问题我们已经有了较为满意的答案；对于第

二个问题我们的答案还似是而非；而我们对于第三个问题仍然百思不得其解。

第一项任务现在看来真是出奇的简单，生物大多由碳和氢构成，由于碳元素极具活性，所以是最关键的。再加上氢、氮、氧、磷以及硫，这些成分总共占了生物净重的99%。[13]事实证明，只要条件适宜，这些化学物质充足，就很容易制造出简单的有机分子，其中包括氨基酸（合成蛋白质的材料，所有生物的基本结构材料）与核苷（合成遗传密码的材料）。[14]巴斯德的实验似乎表明了这样的有机分子不可能自然形成。现在我们知道了其中的原因：今天的大气中含有大量的自由氧，对于有机分子而言这是一个极为恶劣的环境。氧是很活泼的元素，当它起反应的时候会产生热量（我们通常都会意识到它在火灾中的破坏力）。对于像木头、纸张这一类物质的有机分子，氧具有很大的破坏性。一有可能，在缓慢燃烧的形态下氧气会把它们分解成水和二氧化碳。

但是，奥巴林和霍尔丹指出，在早期地球的大气中几乎不存在自由氧。也许生命是在寒武纪之前，在一个没有氧气的大气中出现的，如此就确保了简单的有机分子长期生存，使得化学进化所必需的复杂而缓慢运动的化学过程得以发生。1952年，这种可能性被两位美国科学家哈罗德·尤里（Harold Urey）和他的研究生斯坦利·米勒（Stanley Miller）所做的一项十分著名却又特别简单的实验所证明。他们在一个巨大的密封曲颈瓶中注入甲烷、水和氨，制造了这样一个早期大气的模型。然后，加热混合剂，用通电的方式输入一些自由能量，来模拟早期地球上空必然存在的闪电。7天之后，他们在曲颈瓶中发现了暗红色的软泥。其中包含20种最重要的氨基酸中的若干种。氨基酸是简单的有机分子（大约由20—40种原子构成），它们以不同的模式链接在一起，形成在有机物及所有生物结构中占主导地位的蛋白质。实验在略有不同的条件和略有不同的仿真大气中重复了多次，科学家发现所有20种基本氨基酸都能用这种方式制造出来。这样，我们就拥有了制造蛋白质这一生命基本构造

材料的基础。但是“米勒——尤里实验”也创造了少量的其他一些重要的有机分子，其中包括糖和构建遗传密码分子的核苷的主要成分。

有人宣称米勒和尤里已经接近创造活的生物体了。但现在证明事实并非如此。在创造简单的有机分子与创造生命之间，还有许多艰难的步骤。无论如何，早期地球大气中存在的氨和甲烷可能要比两位化学家所设想的要少，而二氧化碳和氮比他们所设想的要多。在这样的大气中，简单的有机分子并不会很多。但不管怎样，“米勒——尤里实验”还是相当重要的，表明早期地球上组成生命的许多基本化学构造的产生并不是那么艰难。

自这个实验以后，氨基酸、简单的核苷，甚至构成细胞膜的磷脂（phospholipid），在许多令人惊异的地球和太空的环境中都有所发现。在星际空间的尘云中已确定有氨基酸存在。还发现了大量的水和酒精，这些对于磷脂的产生也是至关重要的。我们知道，在陨石与彗星中都有水蒸气和许多简单的有机分子。太空中存在水以及各种简单有机分子，这意味着在整个太阳系的历史上，或是经由猛烈的碰撞，或是通过行星表面不断飘移的宇宙尘埃，太阳系一直受到生命原材料的轰击。事实上，现在看来在太阳系中的若干星体，包括火星、金星、木星的卫星——木卫二和木卫四，以及土星的卫星——土卫六上曾经有过（有些至今仍有）液态水，因此它们本来应该进化出简单的有机分子，即使现在它们都是一片不毛之地（金星和火星看来都是如此）。还有可能的是，至少在这些行星诞生之初，由于陨石的撞击而切割下来的岩屑在它们中间飘浮，曾经彼此交换过有机物。例如在1996年，有人声称在南极洲发现一块陨石，它大约在1.3万年前坠落于地球，其中包含着的气体与火星稀薄的大气中的混合气体相同。假如这一说法是准确的（许多科学家对此持怀疑态度），这就意味着这块陨石很可能来自火星。如果在火星上发现了生物，那么它们与我们之间应该是有关系的，对于这种可能性我们不得不加以重视。[15]总而言之，现在看来形成生命的基本化学物质在早期太阳系中似乎是很丰富的。

第二项任务要困难一些。它将解释这些最多只包含着几十个分子的简单化学物质，是如何组成生命存在所必需的巨大而复杂的结构的，甚至连病毒都包含大约100亿个以特别形式组成的原子，而每一个植物和动物的合成细胞都包含1万亿——100万亿（即10^{12}——10^{14}）个原子。这种在规模和复杂性方面的巨大飞跃是在什么地方、以什么样的方式达到的呢？目前还无法确定。而正是这种变化把有机化学物转变成了真实的生命。生命最早起源于何处？这个问题的答案目前有三种可能。最初或可能产生于太空，或在行星表面，或在行星内部（这是最近提出的一种可能性）。

许多年以来，弗雷德·霍伊尔（Fred Hoyle）和钱德拉·维克拉马辛格（Chandra Wickramasinghe）一直在论证，是外来生命在地球上洒下了种子。这种理论被称为胚种论（Panspermia）。如果生物体最早是在宇宙中其他地方的行星上产生的，那我们仅仅是把这个问题转换到了另外的行星上，我们仍然要解释在那里生命是如何被构造出来的。此外，也有人认为极其简单的生物是在太空合成的。我们知道，在太空确实会有化学过程发生，而且一些简单有机物强壮到足以能够经过漫长的太空旅行而存活下来。但是现在看来，似乎生命本身不大可能起源于太空，那里的能量和原料供应不足，因此使化学过程一般发生得非常缓慢。除此之外，对生命至关重要的许多化学反应都离不开液态水，而在太空中并未发现液态水的存在。

行星——那里的环境更为复杂，自由能更为充裕，液态水可以采集，所产生的化学物质密度更大，品种也更为丰富——为生源论（Biogenesis）提供了一个更有希望的发展空间。直到最近，大多数生物学家还在假设，如果生命诞生于地球，那它一定出现在地球的表面。早在1871年，达尔文就曾说过，生命可能肇始于“某些温暖的小池塘，里面含有各种氨和磷盐，再加上光、热、电等因素”。[16]在早期地球的海洋中，或海边的某个地方，自然的化学和物理过程是如何把化学物质合成为简单生物的？从达尔文时代起，生物学家就在尝试解答这个疑

问。

在所有这些理论中，水扮演了至关重要的角色。氨基酸和核苷一旦形成，只要它们在水里，在某种程度上就能得到保护。氨基酸和核苷的分子可以自然地排列成长链，尽管这个过程需要更干燥一些的环境。这样的链条也许就是在海岸边的浅水塘中形成的，在这些池塘里，分解的分子周期性地干涸，然后再分解。在适宜的条件下，氨基酸链形成蛋白质，而核苷的链形成核酸。于是在数百万年之后，早期地球的海洋中就充满了简单的有机物，它们能够组合成更复杂的模式。A. G.凯恩斯——史密斯（A. G. Cairns-Smith）曾指出，在浅水中，黏土的微小晶体也许为更复杂分子的形成提供了一个模板。[17]在这里，静电力可能吸附由黏土分子结构控制的复合原子，直到它们开始以新的方式联结在一起，甚至早期细胞中的黏土晶体还可能通过提供可反复使用的模板，以产生用于其主细胞新陈代谢所需的化学物质，这无疑扮演了现代脱氧核糖核酸的部分角色。

不管早期的有机分子是如何形成的，它们能够形成一种由简单的蛋白质、核酸以及其他有机分子组成的有机的薄“汤”。这些分子有一种倾向，形成由磷脂构成的简单薄膜或“皮肤”，并凝结成微小的液滴，“就好比辣椒酱里面的油滴”。[18]一些分子可以通过它们的皮肤吸收化学物质，其过程与进食有些相似，这为它们提供了自身扩张以及进一步吸收化学物质的能量。而且，当这些分子长得过于庞大笨拙后，就分裂成好几个部分，而每一部分都会以自己的方式独立发展，就像油脂表面上的一颗大水滴会分裂成小水滴一样。因此，40亿年前的海岸以及温暖海水里面，也许早就存在着具备很多生命活动特征的有机分子。它们组成有着表层皮肤的细胞状液滴，它们“吞食”其他化学物质，它们分成不同的液滴，就像繁殖一样。

所有这些理论好像都有几分道理，但都不能解释生命从无到有的整个过程。关于“温暖的小池塘”说还存在着一些问题，早期大气可能不像

米勒和尤里所假设的那样适宜于有机物的进化——尤其是如果正如某些证据所表明的那样，最早的生物出现于38亿年前，而那时地球表面正频繁地遭受着来自宇宙空间物体的撞击，那么情况就更加如此了。最近的研究为解决这一问题提供了新的途径，它揭示了先前不为人所知的细菌形态——原始细菌（archaebacteria）的存在，它们是在地表之下生长进化的。[19]就像所有的原核生物（prokaryote，最简单的单细胞生物）一样，原始细菌没有细胞核。但原始细菌不像大多数原核生物那样从阳光或其他细胞中汲取能量，而是以地球上的化学能“为生”。它们可以从铁、硫、氢以及许多其他埋藏在岩石中或溶于海水里的各种化学物质中汲取能量。原始细菌可以舒适地生活在地表以下很深的地方，甚至可以承受极大的高温与高压，因此它们的存在表明生命可能起源于行星地下而不是表面。20世纪90年代，人们发现原始细菌生活在地表以下1000米的岩石中；人们还发现它们不但生活在温度超过沸点的海床火山岩口，而且还生活在海床以下的渗水岩中。2001年，在被研究者形容为海床上“消失的城市”的一大片区域里，也发现有原始细菌。在那里，热量并不是由火山活动产生的，而是来自一种名为橄榄石（olivine）的绿色岩石与海水之间发生的化学反应。这样的区域在地球早期历史上是很普遍的。[20]但是原始细菌在地球表面也大量存在。研究发现在怀俄明州黄石国家公园的温泉里就有原始细菌。最后，它们在极端的地方生活，说明在邻近的行星和月亮上也可能存在或曾存在过生命，因为在太阳系的其他地方也有类似的栖息环境。

原始细菌比大多数现代生物更适合作为地球生命的最初形式，这一理论模型能够得到多个理由的支持。原始细菌生活在自冥古宙以来鲜有变化的环境中。在地球早期历史上，周期性的陨石撞击极为普遍，足以毁灭临近地表的一切生命，而原始细菌能够在地表以下生活，意味着它们基本没有受到陨石撞击的影响。在臭氧层形成之前，地表还保护了原始细菌免受地球大气变化和轰击原始地球的强烈紫外线辐射的威胁。尽管喜热的原始细菌的栖息地在我们看来也许是可怕的，但是它可能为早

期生物的形成提供了一处最佳场所。这些环境包含有大量的化学养料，可以制造出“米勒——尤里实验”中形成的各种有机物。尤其是在炽热的火山口周围，这些环境包含有可以引发若干化学反应的大量能量。对原始细菌的遗传基因材料的研究也表明，它们的进化比起大多数其他幸存的有机物要慢得多。也许最令人惊奇的是，所有最古老的生物，不论是原始细菌还是普通细菌都是耐热的。这表明无论我们怎样为地球上最早的有机物分类，它们也许只是在深海火山口周围极其肥沃的环境下得到进化的喜热的有机物而已。如果这些论证是正确的，那么在地表或靠近地表的寒冷环境中能够生存的新物种诞生之前，生命很可能就最早已经出现在地表之下和大海洋之中了。[21]

第三项任务是要解释遗传密码的起源，这比前两项任务更难处理。从某种意义而言，这是所有问题中最基本的，因为所有现代生命形式的关键似乎就是核苷的分工问题，核苷储存并阅读制造有机物（基因组）的指令，而蛋白质则运用这些指令构成一个生物体。大体而言，核苷操纵复制的过程，而蛋白质掌控新陈代谢。它们之间的差别就好比电脑的硬件与软件。因此，到底哪一个进化得早一些呢？是新陈代谢（化学活动）还是复制（遗传密码）——或者是它们同时进化？[22]

奥巴林的理论暗示新陈代谢出现得较早，而复制机制进化得较晚。这种观点一眼看上去也是似是而非的，就好比没有软件硬件可以存在而不是相反。在奥巴林的理论中，最早的生物是一些能以粗略的方法繁殖甚至“进化”的化学物质，而且它们进化的方式很复杂。许多人很难理解这种随机的过程是如何产生复杂性的。进化过程，即便是粗略的进化过程，事实上也不完全是随机的。在早期地球上的随机化学作用中，有些会形成更为稳定的副产品。因此早期分子的聚合过程并不是每次都从头开始的。相反，相对稳定的分子每次产生，都有可能幸存下来，从而依次成为下一步试验的基础。正如切萨雷·埃米利亚尼所指出的那样，对于一只猴子而言，即便它用了数百万年的时间随意敲击打字机键盘，要打出一部《圣经》的概率几乎为零。但如果加上这么一条规则，即每敲

击出一个正确的字母，就将它固定在那个位置上，那么概率就完全不同了，我们可以期待在10年之内完成一部《圣经》。[23]或者用另外一种方式表达，我们可以说，早期地球的有机化学物就已经服从于进化的法则了。大多数化学物质消失了，而适应了环境的那些化学物质很可能被“固定下来”。极少数存活得足够久远的，就得以生息繁衍，此后的世代就都是它们的族裔。环境就以这种残酷方式“选择”了那些最有能力生存繁衍的化学物质。

这种化学进化也许是一种极其强大的变化机制，许多理由支持这一假设。例如，一些科学家推测，存在一种深层机制，它促进我们意料之中的具有纯粹的随机性特点的组织的形成。[24]在某些类型的化学反应里，一个特定的化学物质也许会催化或激励它自身的形成，这一过程被称为自身催化（autocatalysis）。当这种类型的足够量的化学物质聚合在一起，最终可能会发生失控反应（runaway reaction），就好比把临界质量的铀填装在一枚炸弹里面一样。一旦达到临界质量，化学链的反作用会很快形成极为复杂的结构。如果这一逻辑（从本质而言是数学逻辑）成立，则意味着作为最早生命形式的大型的、复杂的化学物质的构成也许是有机化学的自然趋向。如果是这样，那么凡是在宇宙的任何地方，只要条件允许大量有机化学物形成并且相互作用，生命的出现就几乎是可以确定的事情了。

但是所有形式的进化都需要其复制机制达到足够的精确度，否则，即便是最成功的特性也会随着时间的流逝而消失。因此，即便是把新陈代谢置于首位的理论也必须解释最初存在着怎样的复制机制，这可并不容易。当今（除一些病毒以外）一切生物遗传密码的关键就是脱氧核糖核酸，它是一种极其复杂的分子，包含数十亿个原子。如果解开人类的一个脱氧核糖核酸分子，其长度将近2米。脱氧核糖核酸的原子以很精确的模式排列在一起，就像一份软件那样，包含创造一个生物所需的全部信息。我们身体里的每一个细胞都有这样一套完整的指令，尽管它只使用了脱氧核糖核酸指令手册中极小的一部分。指令手册根据特定的环

境选择并激发相应的指令。因而，脑细胞和骨细胞可以分别使用指令的不同部分。

每个脱氧核糖核酸分子都有两股核苷的长链，中间有横档相连，就像梯子一样。这架梯子又扭曲成一条长螺旋，好似螺旋楼梯。每格梯子都有四种名为碱基的简单原子中的一种附着其上。每种碱基只能与其他四种碱基中的一种联结，因此梯子的每根横档都是由两种碱基以严格的序列联结。腺嘌呤（简称A）只能与胸腺嘧啶（简称T）联结，而胞核嘧啶（cytosine）（简称C）只能与鸟嘌呤（guanine）（简称G）联结。这些出现在梯子双股上的碱基序列中包含制造构成生物体之蛋白质的密码。每三个一组的碱基为一个氨基酸编码。特殊分子定期解开脱氧核糖核酸螺旋的一段，读出由三个核酸组成的序列。这些氨基酸在细胞的其他地方组成链条，以便制造出大量促发化学反应并形成细胞结构的蛋白质。脱氧核糖核酸也可以自我复制。首先，当构成梯子的每一根横档的两个碱基彼此分离，整个双螺旋线就像拉链一样从中间一分为二。然后，每个碱基从周围环境中吸引一个与自身类似的配对物，A与T、C与G相结合，直至最初那个螺旋的每一半都构成一条全新的互为补充的链条。每个脱氧核糖核酸的分子以这种方式可以形成两个新的分子，它们或多或少都与原先的分子相一致。

这一复杂、精细而雅致的机制是怎样产生的呢？解释这个问题是现代生物学理论所面临的最具挑战性的任务之一。一个难题是脱氧核糖核酸自身似乎是无能为力的。就像所有的软件一样，没有硬件，脱氧核糖核酸无所作为。因此很难想象它是如何独立进化的。而新陈代谢（即“硬件”）最先进化的观点也有问题——尤其让人难以理解的是，简单进化过程如何能产生高级的复杂事物。如果细胞复制并不那么精确的话，埃米利亚尼所描述的机制将不能正常运作。即使是复杂生物体的进化，其计划蓝图也可能在以后的世代渐渐变得模糊。正因为如此，许多致力于解决这些问题的人坚持认为，如果没有更为精确的复制能力，生命就不能获得新的重大的复杂性。这又导致我们回到了这样一个观点上

来，尽管这个观点同样困难重重，却认为遗传密码先于复杂的新陈代谢。

20世纪60年代，脱氧核糖核酸的近亲核糖核酸（RNA）的发现推动了这些理论的发展，与脱氧核糖核酸相比，核糖核酸不那么无所作为。与脱氧核糖核酸一样，核糖核酸是软件，可以为信息编码。但核糖核酸只存在于一条链中，这意味着它也可以像蛋白质那样折叠起来，并参与新陈代谢活动。因此，在生命中核糖核酸扮演双重角色；它能自行繁殖，并提供一整套繁殖的指令。它既是硬件也是软件。最早实现足够精确的复制而具有一些“遗传”特点的分子也许就是核糖核酸制造的。事实上，甚至今天的一些病毒仍以核糖核酸而不是脱氧核糖核酸作为它们基因组的基础。

核糖核酸既可以做硬件又可以做软件那样活动，这一发现形成了一些主张核糖核酸乃是生命最早形式的理论。这些理论与曼弗雷德·艾根（Manfred Eigen）和莱斯莉·奥格尔（Leslie Orgel）的研究工作相结合，认为遗传密码最早进化，先于复杂的新陈代谢，甚至先于细胞。[25]不幸的是，核糖核酸不能像脱氧核糖核酸那样精确地复制自身，这就造成了真正的问题。一个好的但不至于非常好的复制系统也许是一切可能世界中最糟糕的，因为它可能坏到累积错误但又好到将错误忠实地遗传给后代。与生命起源的“新陈代谢优先”模式所需的比较草率的复制形式相比，这样一个系统也许会更快导致崩溃。（著名的核糖核酸拥护者曼弗雷德·艾根懊恼地把这描述为“错误的灾难”。）[26]

弗里曼·戴森提出，这两种理论或许可以综合在一起。[27]也许新陈代谢确实是最早出现的，而没有精确复制机制的细胞则支配着地球上的生命达数百万年之久，虽然有其局限性，仍设法推动那些至今在现代细胞中还在发生的各种新陈代谢过程的不断进化。其中一个至今仍然存在于所有生物之中的新陈代谢过程，便是在一个被称为ATP（三磷酸腺甙）的分子内储存能量。而这个过程的发生，与作为核糖核酸重要组成

部分的另外一个分子有着密切关系。因此，核糖核酸也许就是在这样的细胞中进化的，它提供了一个比它们进化的外部世界更为适宜的环境。最后，就像某种寄生生物一样，核糖核酸劫持了细胞的繁殖机制，直至在一种早期的共生形式中，细胞与寄生于细胞之中的核糖核酸达成妥协，细胞致力于新陈代谢，而核糖核酸则致力于繁殖。由于有了比较精确的复制机制（如果“错误的灾难”多少能够避免），这些细胞中的核糖核酸最终就会进化成为核糖核酸的近亲脱氧核糖核酸。

也许正如我们所知道的这样，生命就是从这两种截然不同类型的生物体的共生状态中出现的，这两种生物体，一种擅长新陈代谢，一种擅长编译密码。这种分工至今仍然存在于细菌以及许多病毒中（参见第5章）。细菌常常利用类似病毒的自由飘浮的软件碎片为己所用，而病毒一类的实体则利用细菌和其他生物的新陈代谢能力来繁殖。我们可以想象，在早期世界，新陈代谢用类似病毒的器官来稳定其自身的复制机制，而病毒类的生物体则利用细菌完成它们的新陈代谢，直到二者最终结合为单一的生物体。

即使这些理论无一能够让人完全信服，我们也不必大惊小怪。生命起源的完整理论还不存在。对于解释遗传密码起源，亦即真正复杂生物体出现的关键问题，我们仍然处于相当困难的境地。但是，近几十年来的进步是迅速的，而正在进行的研究也将在下一个10年或20年间给大家一个更令人满意的解释。

本章小结

达尔文的进化论经过20世纪的修正，为现代生命科学提供了重要的基本理念。达尔文认为，物种哪怕一点点随机的变异都能解释，为什么一些个体要比其他个体更具有繁殖后代的可能性。那些能较好适应环境的个体更有可能存活至成年期并产下健康的后代，因而可以把基因遗传

给下一代。这样，物种通过我们所称“自然选择”的方式而慢慢变化，长此以往，就形成了全新的物种。

在地球历史的早期，这样的过程也可能塑造飘浮在太空中、地球表面以及地表以下的有机化学物。这些有机物中的“成功者”幸运地存活下来，历经几十亿代之后，通过化学形式的自然选择，形成了更为稳定和复杂的有机化学物。在地球诞生后不到10亿年，最早的生物体就以这种方式被创造出来了。这些生命体是一切现代生命形式的祖先。

延伸阅读

达尔文是现代思想的为数不多的奠基人之一，其著作值得一读。《物种起源》（1859年；1968年再版）至今仍有较强的可读性，而斯蒂夫·琼斯（Steve Jones）在《新物种起源论》（2000年）中对达尔文的理论进行了一些更新和修正。阿曼德·德尔塞默的《我们宇宙的起源》（1998年）对生物和进化做了一个简明扼要的导论，还有许多其他现代教科书也是如此。近几年来，生物学界出现了一些针对非专业读者的优秀著作。斯蒂芬·杰·古尔德在进化方面的著作很值得一读，即使当他还没有取得主流地位的时候。丹尼尔·丹尼特（Daniel Dennett）的《达尔文的危险思想》（1995年）是一部现代经典作品，而厄斯特·迈尔（Ernst Mayr）的《冗长的论证》（1991年）和约翰·梅纳德·史密斯（John Maynard Smith）的《进化理论》（1975年第3版）观点略为陈旧。在介绍现代试图解释生命起源的优秀著作中，保罗·戴维斯的《第五奇迹》（1999年）是最新的和最通俗易懂的。埃尔温·薛定谔的《生命是什么？》（1944年，1992年再版）仍值得一读，他的观点被弗里曼·戴森的《生命的起源》（1999年第2版）一书所修正。A. G.凯恩斯——史密斯的《生命起源的七大线索》（1985年）和罗伯特·夏皮罗（Robert Shapiro）的《起源》（1986年）的讨论精彩而容易理解。关于强调细菌

作用的生命观，林恩·马古利斯和多里昂·萨根则为我们提供了一个极具可读性的导论［“微观世界”；特别参见《微观世界》（1987年）。埃里克·蔡森［著有《宇宙的演化》（2001年）、《生命纪》（1987年）和《宇宙》（1988年）］，斯图亚特·考夫曼（Stuart Kauffman）［著有《在宇宙的家庭中》（1995年）］和罗杰·卢因（Roger Lewin）［著有《复杂性》（1993年）］、《人类进化》（1999年第4版）］论述了关于复杂性的一些观点以及在现代关于生命的讨论中它们的作用。

---

[1] 埃尔温·薛定谔：《生命是什么？》，载《生命是什么？生命细胞的物理学特点》，以及《精神与物质》和《自传述略》（剑桥：剑桥大学出版社，1992年，1944年初版），第77页。

[2] 埃里克·蔡森称Φm为“自由能率密度”，而且他用“单位时间单位密度的能量单元”衡量自由能律密度；他补充说：对于这一概念，“就好像天文学家对于亮度——质量比，物理学家对于力密度，地质学家对于特定辐射通量，生物学家对于特定的新陈代谢比，工程师对于力——质量比（power-to-mass）那样熟悉”。《宇宙的演化：自然界复杂性的增长》（坎布里奇，马萨诸塞：哈佛大学出版社，2001年），第134页。

[3] 薛定谔：《生命是什么？》，第73页。

[4] 马丁·里斯：《探索我们的宇宙及其他》，载《美国科学》，1999年12月。

[5] 另一位博物学家阿尔弗雷德·拉塞尔·华莱士（Alfred Russel Wallace），差不多同时形成了类似的观点，而且他与达尔文一起于1858年首次在林奈学会（Linnaean Society）出版的定期刊物上发表了两篇论文，对这一理论进行了介绍。

[6] 查尔斯·达尔文：《通过自然选择的物种起源：在生存竞争中优势种类的保存》（哈蒙斯沃思：企鹅出版社，1968年），第82页，伯罗（J. W. Burrow）编辑并序。

[7] 达尔文：《物种起源》，第90页。译文引自周建人、叶笃庄、方宗熙译：《物种起源》，商务印书馆1995年版，第42页。——译者注

[8] 盲目的运算过程可以创造出独特的复杂性事物，丹尼尔·丹尼特在其新作中，将此描述为“达尔文的危险思想”。参见《达尔文的危险思想：进化与生命的意义》（伦敦：亚伦·莱恩出版社，1995年）。

[9] 达尔文：《物种起源》，第441—442、115页；引自蒂姆·梅加里（Tim Megarry）：《史前社会：人类文明的起源》（巴辛斯托克：麦克米伦出版社，1995年）。译文引自周建人、叶笃庄、方宗熙译：《物种起源》，商务印书馆1995年版，第534、535、76页。——译者注

[10] 休伯特·里夫斯（Hubert Reeves）、约尔·德·罗斯奈（Joël de Rosnay）、伊夫·科庞和多

米尼克·西莫内（Dominique Simonnet）：《起源：宇宙、地球和人类》（纽约：阿卡德出版社，1998年），第138页（科庞撰写的部分）。

[11] 阿曼德·德尔塞默：《我们宇宙的起源：从大爆炸到生命和智慧的出现》（剑桥：剑桥大学出版社，1998年），第135页。斯图亚特·考夫曼指出，有序与混乱之间那种微妙的平衡也许其本身就是进化过程的产物，这种可能性很吸引人。参见《在宇宙的家庭中：关于复杂性规律的研究》（伦敦：维京出版社，1995年），第90页。

[12] 这一部分材料基于戴维·布里斯科（David Briscoe）1989年以来在麦考瑞大学的演讲。参见林恩·马古利斯和多里昂·萨根：《生命是什么？》（伯克利：加利福尼亚大学出版社，1995年），第64—69页。

[13] 林恩·马古利斯、多里昂·萨根：《微观世界：微生物进化40亿年》（伦敦：亚伦和乌温出版社，1987年），第48页。

[14] 氨基酸是包含氨基群（NH2）与羧酸群（COOH）的简单的有机分子，也是依附于一个碳原子而数目不定的一群其他原子的组合；核苷也同样十分简单，由一个糖分子、一组磷酸盐（phosphate）群和四个碱基中的一个［包含氮（nitrogen）的化合物］所组成。长链将之链接在一起，核苷形成了两种主要类型的核酸（nucleic acids）脱氧核糖核酸和核糖核酸，由于它们最早是从细胞核（cell nuclei）中分离出来的，因此叫作核酸。脱氧核糖核酸和核糖核酸是一切生物遗传的关键。

[15] 早期生命领域的研究先驱马尔科姆·沃尔特（Malcolm Walter），曾在《探索火星生命》（悉尼：亚伦和乌温出版社，1999年）一书中对这些议题做过较好的论述。

[16] 达尔文语，转引自保罗·戴维斯：《第五奇迹》（哈蒙斯沃思：企鹅出版社，1999年），第54页。

[17] A. G. 凯恩斯——史密斯：《生命起源的七大线索》（剑桥：剑桥大学出版社，1985年）。

[18] 里夫斯、德·罗斯奈、科庞、西莫内：《宇宙、地球和人类的起源》，第92页（罗斯奈撰写的部分）。

[19] 关于原始细菌的这些发现，其详细讨论及意义，可参见戴维斯：《第五奇迹》，第7章。

[20] 卡伦·L.冯·达姆（Karen L. Von Damm）：《失落城市的发现》，载《自然》，2001年7月12日，第127—128页。

[21] 比格尔·拉斯穆森（Birger Rasmussen）：《32.35亿年前火山硫化物堆积中的纤维状微化石》，载《自然》2000年6月8日，第676—679页。在论文中，拉斯穆森宣布“嗜极生物”（extremophile）是至今为止所知最古老的化石，距今年代为32亿年，发现于澳大利亚的皮尔巴拉（Pilbara）。也许这些细菌靠“吃”化学物质为生，生活在海洋深处富含硫的火山口附近。在这以前，原始细菌最古老的遗迹只有5亿年。

[22] 关于进化孰先孰后，在弗里曼·戴森的《生命的起源》（剑桥：剑桥大学出版社，1999

年）第2版中，对这个问题有比较清楚的论述。

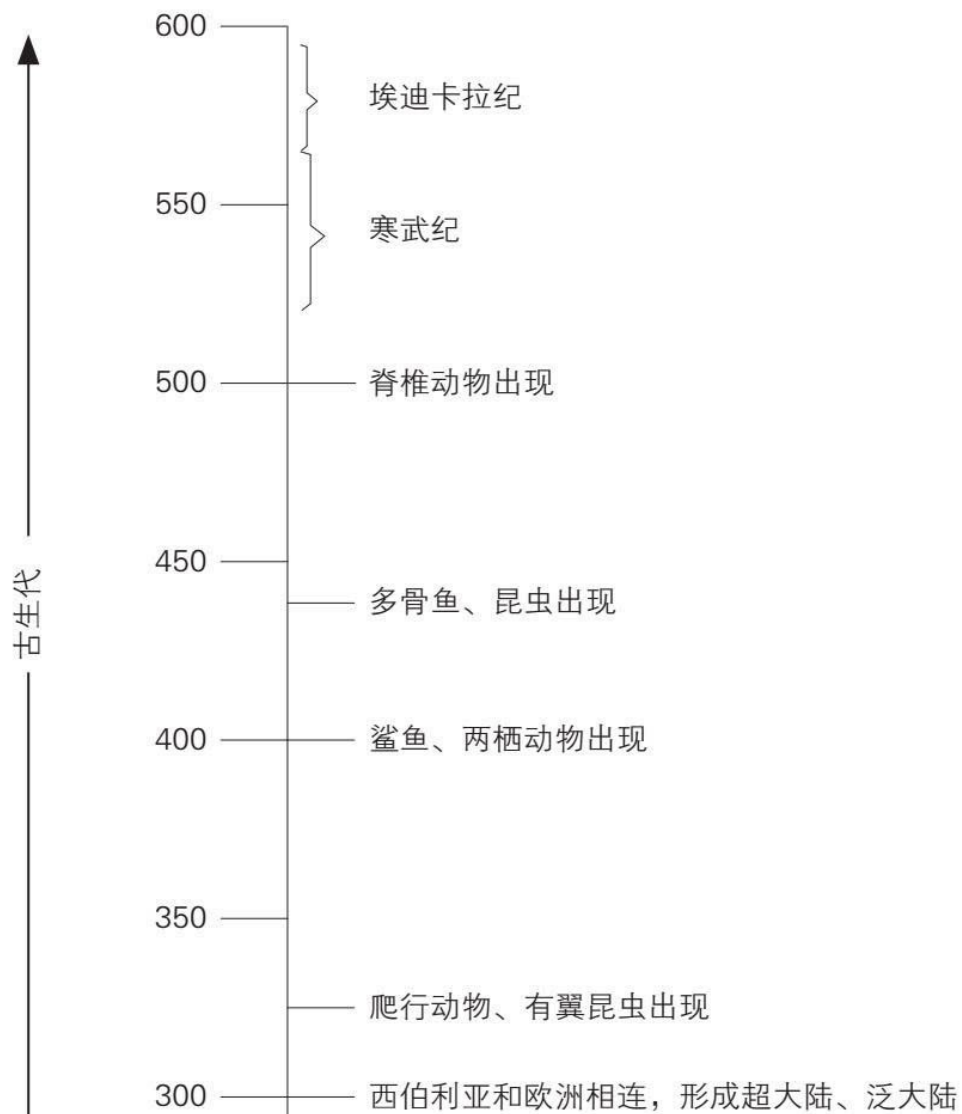
[23]　切萨雷·埃米利亚尼：《科学指南：通过事实、数字和公式探索宇宙物理世界》第2版（纽约：约翰·威利出版社，1995年），第151页。弗雷德·霍伊尔曾有过一个著名的比喻，自行形成最简单细菌的概率，就像一堆废料在龙卷风的袭击下自行组成了一架波音747飞机。

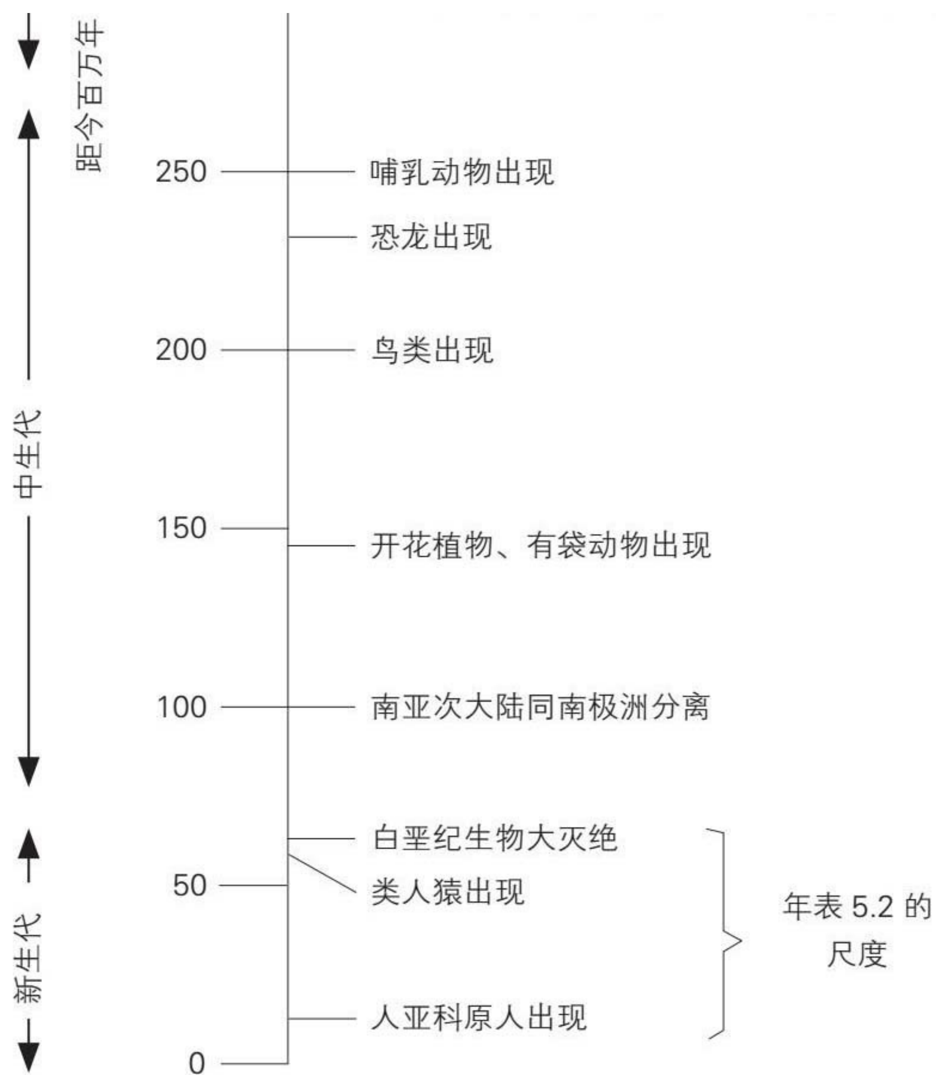
[24] 关于这些深奥机制的具体描述，可参见考夫曼：《在宇宙的家庭中》，以及保罗·戴维斯：《宇宙蓝图》（伦敦：亚伦和乌温出版社，1989年）。

[25] 在约翰·梅纳德·史密斯和厄尔什·绍特马里（Eörs Szathmáry）所著的《生命的起源：从生命诞生到语言起源》（牛津：牛津大学出版社，1999年）第3章和第4章中，对“核糖核酸世界”有相关的描述。

[26] 戴森：《生命的起源》，第40页。

[27] 戴森：《生命的起源》，第3章。


600
埃迪卡拉纪
550
寒武纪
500
脊椎动物出现
450
多骨鱼、昆虫出现
400
鲨鱼、两栖动物出现
350
爬行动物、有翼昆虫出现
300
西伯利亚和欧洲相连，形成超大陆、泛大陆
古生代



年表5.1 多细胞生物体进化的尺度：6亿年

第5章
生命和生物圈的进化

多样性与复杂性

地球上一旦出现了生命，自然选择就确保其活的生物体能够繁殖与多样化，只要它们能够在这个变化多端的世界里找到新的生态龛。本章将描述地球生命史中的一些主要变化。进化是怎样产生了今天的各种不同生物体的？地球上生命的历史有哪些主要的发展阶段？尽管这个故事仍有许多细节模糊不清，但是它的大致轮廓已经相当清晰了。

经过了大约40亿年的进化，许多活的生物体仍然是简单、小型的。细菌一如既往地占据着统治地位，细菌的直径很少有超过百分之一毫米的。与恒星有所不同（它们的复杂性并不是必然随着体积的增加而增加），活的生物体的复杂性是随着体积的增大而更趋复杂的。所以细菌的优势地位符合这样一条普遍规律，即简单实体比复杂实体更加容易创造和维持，也更加持久和数量众多。绝大多数活的生物体属于林恩·马古利斯和多里昂·萨根（Dorion Sagan）所谓的“微观世界”。[1]这也正是斯蒂芬·杰·古尔德所提出的，即使生命的出现标志着新形式的复杂性的出现，地球生命的历史也不是可以用一个实体日益变得更加复杂的故事概括得了的。最简单的遗传方式依然有效地发生作用，因而复杂性在进化上并没有特别的优势可言。[2]事实上，在某些个别情况下，生物体甚至朝着更趋简单的方向进化：蛇没有了腿，鼹鼠丧失了眼睛，病毒甚至丧失了独立繁殖的能力。然而，另一个事实是，自然选择不断地试验各种新的生命形式。在这个长达40亿年的试验中，它使得生物体比早期地球上的生物体更趋复杂。尽管并不存在趋向于复杂性的积极动力，尽管

看上去复杂的生物体在整个体系中并不十分重要，但是复杂的生物体确实出现了。正如约翰·梅纳德·史密斯（John Maynard Smith）和厄尔什·绍特马里指出的："物竞天择的进化论并不预言生物体将变得更加复杂……然而有些世系的确变得更加复杂了。"[3]"宏观世界"的生物体最后在微观世界的内部和外部同时出现，作为大型生物体本身，我们自然倾向于关注这个过程——正如我们的宇宙历史只注意到围绕一颗无名恒星运行的一颗无名行星，只是因为这颗行星恰好是我们的家园。

生物复杂性不断增长的历史，可以概括成一系列的重大转型。其中包括生命本身的起源、真核细胞的出现、有性繁殖，一如我们自己这种多细胞生物体的形成，以及形成社会团体的多种生物体的出现。[4]在进化的每一个阶段，分子、细胞和个体都被联结成为更大的结构——就像公司合并的商业活动一样——进化必须为生物体找到新的相互沟通与协作的方法。要解释复杂性是如何通过自然选择而出现的，就意味着要解释为什么自然选择（用达尔文派的话说）非常有利于分子复制而形成越来越大的实体，直到出现像我们这样巍然的生物体——由几十亿紧密合作的细胞构成的巨大结构。

虽然我们体量甚大（我们对于一个单细胞的生物体就如同帝国大厦之于一个普通人体），但是不应该夸大我们的复杂性。我们所熟悉的衡量复杂性增加与否的方法是测算构成不同类型生物体的基因的数目。但是，看来这个统计数字并不能使我们像原先所想象的那样满意。我们原来以为，构成人体必须有6万到8万个基因，但是事实并不如此，我们只达到这个数目的一半，大约为3万个左右。圆虫有我们基因数目的2/3（大约1.9万），果蝇恰好有我们基因数目的一半（大约1.3万），甚至埃希氏菌属的大肠杆菌，一种居住于我们内脏中的细菌，其基因数目也有4000个之多。所以，尽管构造一个大型生物体要比构造一个小型生物体更加困难，但是它们之间的差异并不像我们曾经想象的那么大。我们生物学上的近亲不仅包括黑猩猩，还有阿米巴（变形虫）和圆虫。

太古宙：细菌的年代

地球生命历史的最重要证据来自化石记录，它告诉了我们大概最近7亿年的许多事情。但是这连地球有生命存在时间段的1/5还不到。至于更早阶段的情况，化石记录所能够告诉我们的就更少了——那时活的生物体由单细胞构成，都生活在海洋里——因为这些早期生物体缺乏能够形成化石的坚硬器官。然而，古生物学家已经学会如何寻找和分析微小的细菌的“微型化石”，从而把最古老的生命存在追溯到了35亿年前，接近于地球上最早的生命迹象出现的时候。近年来，生物学家同样利用不断发展的技术手段来研究和比较各种现代物种的遗传材料。这些工作能够揭示单凭化石记录所寻找不到的现代物种之间的进化联系。

在约定俗成的地球编年史里，冥古宙是地球形成时期，一直持续到大约40亿年前；太古宙是地球上最早出现生命的年代，大约从40亿年前一直持续到大约25亿——20亿年前。地球上最早的生物形式从那个时期就开始进化，并且是在水中进化。它们可能是在海床里面或者下面的炽热的火山口进化的古细菌。也可能是其他形式的细菌，如果近来的研究提出的观点是正确的话，这个观点认为古细菌和真核细胞生物体都是从更早、更简单的生物体亦即所谓真细菌进化而来的。[5]

不管怎样，生命很早就出现了。活的生物体可能出现于大约38亿年前，因为这一时期的格陵兰岛礁石包含有通常与生命的出现相关联的C^{12}同位素层。35亿年前生命的存在则是肯定的，这一时期南非和澳大利亚西部的岩石似乎含有类似现代藻青菌（蓝青藻）的细菌的微化石。[6]这些细菌类似于今天把死水变绿的生物体。它们的出现意味着早期地球海洋里当时已经充满了生命。地球生命出现的速度使许多生物学家认为，在宇宙中任何地方只要给予适当的条件，生命就可以自然而迅速地出现。所以，生命并非绝无仅有，可能存在于整个宇宙。正如保罗·戴维斯最近提出的，宇宙本身，至少在它的进化过程的当前阶段而

言，看上去就是一个“亲善生物”的地方。[7]

但是这种“亲善”是有其局限性的。任何一个复杂结构要存活下来，都需要能量的持续流动。因此所有生物体的基本工作之一就是寻找营养和能量的来源——一项通常并不是太容易的工作。地球上最早的生物体所找到的解决方法对地球生命的历史产生了深刻的影响，同时也塑造了这个星球本身。

最早的生物体可能是从地表下的化学物质中汲取能量的。它们“吃”化学物质。如果最早的生物体是古细菌，它们可能从深海里化学物质的排放口汲取所需能量。但是很早的时候，有些生物体就学会了以吃掉其他生物体的方式来获得能量。于是，从无生命的环境中汲取能量的初级生产者与依赖包括初级生产者在内的其他活的生物体的、处在食物链顶端的生物体之间就出现了明显差别。如果这些只是汲取能量的唯一手段，那么地球生命的历史便为地球熔融的地核所提供的能量所局限，而最容易得到这些能量的是生活在深海里的生物体。但是最迟在35亿年前，一些生物体生活在靠近海洋表面，可以依靠阳光来获得能量。与地球中心的那个热能发动机相比，太阳是一个更加丰富的能量源。藻青菌细胞含有叶绿素分子，它们能够通过被称为光合作用的基本化学反应而加工阳光。

光合作用对地球上的生命极其重要，因此值得我们花些力气去搞清楚它到底是怎样工作的。[8]分子是由原子通过化学键联结组成的。然而，创造化学键需要能量，而化学键的破坏也能够释放能量。因而，化学键可被视作能量储藏器。活的生物体通过破坏化学键获得储藏在有机分子如葡萄糖中的能量。破坏化学键同样需要能量，诀窍在于破坏了这个化学键后所释放的能量要大于破坏所用的能量。这就是酶的工作。酶是这样一类分子（主要是蛋白质），它们的模型使之能够几乎不花什么力气就破坏特定的含有能量的分子。通过这样的方式，它们所释放的能量比它们消耗的能量要多得多。这种以消耗少量的能量来释放大量的能

量的原则是我们都熟悉的——就像我们用火柴点火一样。然而，整个过程中还需要投入一个初始能量，来创造能够充当能量储藏器的化学键。光合作用就在这里起作用了。在光合作用里，叶绿素（在有水和二氧化碳的情况下）利用光的能量来建立一个微弱的电流。电流推动一个复杂的反应链，形成能够储存能量的分子，如葡萄糖等物质。通过这种方式，植物利用日光的能量在它们身体内部创造了微小的能量包，当它们需要更多的能量时就可以把这个能量包打开。当然，其他的生物体也可以通过吃掉植物来利用这些储存起来的能量。我们吃苹果时，是侵吞并利用了苹果树所储存的能量。我们燃烧煤炭时，是释放了3亿年前石炭纪的树木所储存的能量。通过这种方式，大量来自日光的能量可以被储存在相当小的能量包中。人们容易忘记，一杯包含着几百万年前生物体所储藏的能量的汽油，足以驱动一辆卡车驶上山坡。同样，人们容易忘记的是，如果没有日光持续注入能量，整个生物圈的能量就会耗尽。

利用光合作用的复杂化学反应，活的生物体开始从日光那里收获巨大的施舍。生命以日光为燃料，得以繁荣兴旺，这在没有太阳的世界里是无法想象的。地球生命剩下的大部分历史就是共有这个地球的不同物种如何用不同的方法获取、分配和划分日光中的能源。人类历史也是这个故事中的一部分，因为人类通过采集植物、农耕以及利用矿物燃料找到了日渐强大的获取日光的方法。

藻青菌是现代植物的鼻祖，它们也是今日世界最重要的初级生产者之一。许多藻青菌分泌出一种黏液，这种黏液使它们能够黏成一簇。经过一段时间，它们就形成叫作叠层的大块蘑菇状物体，叠层的上方是一层薄薄的活的细菌，主体则是它们的祖先凝结而成的厚厚的一块。如今在一些环境里依然能够形成叠层（最著名的地方之一就是澳大利亚西部的鲨鱼湾），但是30亿年前的叠层化石却相当普遍。这便提醒我们，许多最早时期的生物是相当成功的，以至于直到今天它们依然生存着，几乎没有什么明显变化。

所以我们不应当受到诱惑，以为太古宙的世界与我们今天的世界相比是枯燥乏味的。正确的理解是，那时候的世界和我们的世界一样是多样而奇异的。马古利斯和萨根做了生动的描述：

> 从显微镜观察，将会看到由来回移动的紫色的、碧绿的、红色的和黄色的区域构成的奇异景象。在紫色的荚硫菌属的区域里悬挂着黄色的硫黄小球，它们会形成散发出臭气的泡沫。黏性生物体地带一直延伸到了地平线。一些细菌的一头黏住石头，另一头则潜入微小的裂缝中，并开始渗透到岩石内部。长长的网膜状的细丝将离开它的同胞，慢慢滑行，在太阳底下寻找一个更佳位置。弯弯曲曲的细菌飞快地移动，形状就像螺丝锥或是意大利通心粉。多细胞的细丝和黏黏的、纺织品状的细菌细胞群随着水流曼舞，用红色、粉红、黄色和绿色耀眼色彩涂抹着小鹅卵石。微风吹动的孢子飞溅出来，坠落在广阔无垠的低洼的泥浆和水流里。[9]

在微观世界里，遗传信息能够以零碎的脱氧核糖核酸或是核糖核酸——或被称为复制子、质粒、抗生素，或是病毒——的形式流动。这些物体恰好就存在于生物和非生物的分界线上，因为大多数差不多就是由寻找一个身体以获得“生命”的遗传信息所组成的。细菌可以在它们生命的任何一个阶段而不仅仅是在繁殖的时候利用这些遗传信息的碎片。它们之所以这样，是为了弥补它们小小的基因库新陈代谢能力的局限性。[10]复制子可能从未与任何一个细菌的永久遗传储存合并在一起，但是，就像借来的软件，它们在转移到别处之前也能为主机所用。所以细菌易于分享大型生物体所不易分享的遗传信息，这个特性有助于解释它们令人吃惊的多样性和适应性。尽管细菌自己的基因库非常小，但是每个细菌都能够利用全球范围的基因数据库，而大型生物体，例如我们人类则无法进入这个数据库（或者说，在遗传工程时代之前无法进入）。正如马古利斯和萨根所言：“我们享有宏观世界的体积、能量和复杂的躯体，付出的代价是遗传灵活性的降低。”[11]我们以后会看到，

至少就我们这个物种而言，符号语言使我们可以进行信息交换而不是基因交换，这多少使我们获得了某些细菌通过它们自由交换遗传物质而获得的灵活的适应性。

在许多方面，细菌直到今天仍是地球生命的主要形式。不过，最后一些单细胞生物体开始结合在一起，形成更为紧密的组织结构。它们是迈向如我们人类那样的多细胞生物体的第一步。到元古宙，多细胞生物体出现了。

元古宙：复杂性的新形式

早期形式的光合作用是将硫化氢中的氢分解出来以储存来自日光的能量。尽管如此，一些藻青菌终于学会了更有效的光合作用，即从水分子更强的化学键中分解氢气，其副产品就是产生了自由氧。经过数百万年时间，这种全新的、更有力的新陈代谢技术将大量自由氧——一种对许多早期的生物有害的气体——注入了早期的大气层，使之发生了转变。

最初，自由氧很快通过化学反应被再吸收，例如包围铁外层的铁锈（元古宙大量铁锈的出现是我们获知当时自由氧不断增加的原因之一）。然而，大约25亿年前开始，自由氧产生得太快，以至难以通过这种方式被吸收，大气层中便开始出现氧气。大约到20亿年前，自由氧约占大气中气体的3%；在最近的10亿年里，这个数字上升到了21%。[12]如果周围氧气再多一些，我们只要用力搓手就会自燃！

富氧大气层的出现是地球生命史上最伟大的革命之一。马古利斯和萨根将这一变化喻之为“有氧大屠杀”。[13]因为氧气极具活性，它的存在使大气保持在一个持续的化学不平衡状态中，使得化学张力达到了一个新的水平，足以推动更加强有力的进化形式的发生。这是一种新的自

由能的来源，它间接来自太阳所提供的燃料，能够用于构筑更为复杂的生物体。就像詹姆斯·勒弗洛克（James Lovelock）写道："（自由氧）提供了足够广泛的化学势能，可使鸟儿飞翔，使我们人类在冬天跑步取暖，还有可能使我们从事思考。氧气的张力水平之于同时代的生物圈，如同高压电之于我们20世纪的生活方式。没有它虽无大碍，但是进化的潜在可能性却会因此大大减少。"[14]

直到20亿年前，主宰地球的生命形式都是生活在海洋里的简单的、单细胞生物体。生物学家把这些生物体称为原核生物。原核生物的脱氧核糖核酸松散地分布在细胞里。在繁殖时，细胞分裂，每一半都从母体细胞里经复制得到了相同的脱氧核糖核酸。这样，原核生物的后代往往就是它们父母的克隆。但是，正如我们所见，它们可以"水平地"和它们的邻居互换遗传信息，也可以"垂直地"与它们的父辈和后代互换遗传信息，这种能力所产生的进化类型，是更为复杂的生物体所不具备的。[15]这可以部分解释为何直至今天，原核生物仍能成功地发现并利用许多生命至今仍要依赖的基本化学过程。它们改变了地表，也改变了大气。用马古利斯和萨根的话说："地球原本布满玻璃似的火山岩，凹凸不平，酷似月亮，细菌时代把它变为一个富饶肥沃的星球，我们的家园。"[16]

然而，在活的生物体能够利用富氧大气层的巨大能量之前，它们的复杂性与体积仍受到一种限制。自由氧对于简单有机物质是极为有害的，这也就是为什么生命不可能一开始就在富含氧气的大气层中出现的原因。但是经过20亿年的进化，生命已经具有足够的活力和适应性，因而能够在这种新的污染物质出现时存活下来。尽管很多物种已经灭绝了，但是那些在富氧大气层中成功地存活下来的生物则繁荣兴旺，因为与其他形式的"食物"相比，氧气能够提供更为充足的能量。另外，在大气高层中飘浮的自由氧最后形成了臭氧层。尽管只有几毫米厚，并处于距离地球表面大约30千米的高度，但是这种由三个氧原子的分子

（O3）组成的臭氧层保护地球不受紫外线伤害，使得陆地上的生命能够像在海洋里一样轻而易举地蔓延开来。正是通过这些方式，氧气的出现推动进化走上了一条新的路径。这些变化可以用来解释特殊的新的生物体的出现，它就是大约17亿年前出现的真核细胞。[17]它们的到来标志着生物体遗传的复杂性显著增长，因此它被认为是地球上生命历史中的主要跃迁之一。[18]大多数原核生物都是微小的，大约只有0.001毫米——0.01毫米之间，而真核细胞通常要比它们大得多。大多数真核细胞在0.01毫米——0.1毫米之间，也就是说，其中最大的我们用裸眼就能够看到。它们也更为复杂，比原核生物包含更多的脱氧核糖核酸（约为1000多倍），不过这些额外的遗传信息很多看上去并未被利用。最后，真核细胞在富氧大气层中茁壮成长，因为它们找到了利用这种新能源的方法。从古生物学的时间比例来看，真核细胞的出现也是相当突然的。马古利斯和萨根引用了天文学家切·雷莫（Chet Raymo）的话："新的细胞和原来的原核生物在化石记录上的差异之剧烈就像莱特兄弟在小鹰镇飞行器试飞一星期之后就出现了协和式喷气机。"[19]（参见图5.1）

由于真核细胞比原核生物包含了多得多的遗传信息，并能够获得更多强大的能量来源，因而具备更多的新陈代谢技巧，并且能够产生更复杂的生物体。通过在氧气中汲取能量，真核细胞间接利用了进行光合作用的生物体——如经常向大气注入氧气的藻青菌——的努力成果。真核细胞比原核生物拥有更具灵活性和适应性的隔膜，而这种隔膜能使它们更为精确地与它们的环境交换能量、食品和粪便。真核细胞同时还有一个特殊的内部容器，保护它们精致的遗传机器——核子。最后一点，它们的内部结构日益复杂，因为它们包含有内部器官，或者细胞器。

林恩·马古利斯证明，真核细胞可能是通过联合不同类型的原核生物及其遗传物质，以一种共生——各个独立有机体在进化过程中变得更加相互依赖的过程——的形式进化而来。共生现象相当普遍，它阐明了进化变化中最为复杂的一个方面：事实上，竞争与合作总是紧密交织

的。就像商业活动一样，在进化过程中，并不是所有的博弈规则都是胜者通吃。通常，特定的生物体的成功进步，需要其他生物体的合作。生物学家发现了若干种不同类型的共生关系。寄生关系（parasitism）是一个物种受益，另一物种受损。知更鸟将蛋放在其他鸟的鸟巢里就是一种寄生行为。但是寄生并不是竭泽而渔（亦即受害者丧失一切）。如果寄生关系要得以维持，寄生生物要从中获益，那么至少在一段时间里必须使寄主存活；否则，寄生生物就什么也得不到。在共栖关系（commensalism）中，两种物种生活在一起，一方获益，而另一方似乎也并没有什么损失。而互惠共生关系（mutualism）则是两种物种都从这种合作关系中得到了益处。许多开花植物需要昆虫和鸟类为之授粉，为了吸引授粉者，它们“奉献”某种花蜜或食物。人类的农业活动就包含人类和驯化的动植物之间的互惠共生的形式。例如，人们以玉米为食，在某些地区，玉米歉收就意味着饥荒。但是玉米也从这种关系中获得了好处，因为人们保护这种植物，帮助它繁殖和繁荣。事实上，现代种类的玉米是非常依赖这种关系的，以至于没有人类的帮助它们就不再能够繁殖。这是真正的共生现象：其中一方或者双方如果离开了这种共生关系将无法存活。这种关系在动物界里也是惊人地普遍存在，因为在这种关系里，合作的双方都能从中获益，事实证明，这比其中一方所获甚少的关系要更加牢固。这也正是为什么致命性的病菌在进化过程中对它们“寄主”的伤害越来越少。人们最熟悉的例子莫过于引起“儿童”疾病的病毒，如水痘，这类病毒都是从原先对寄主损害极大以至于将自己也消灭掉了的致命病毒进化而来的。

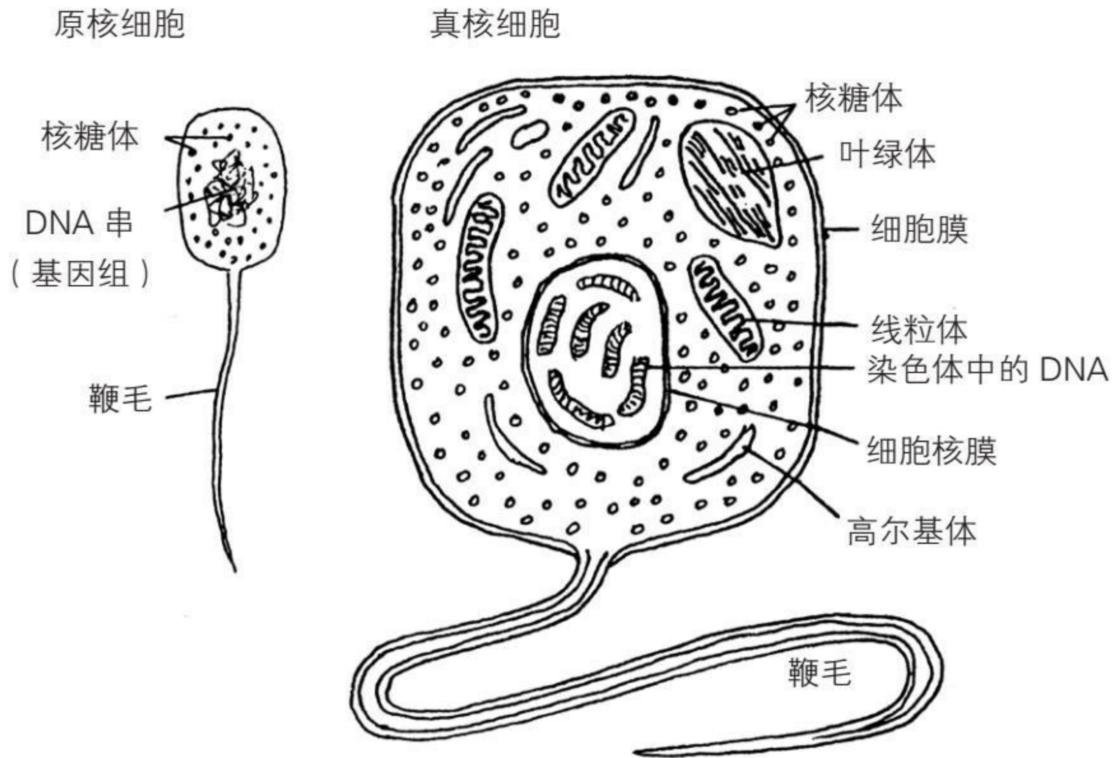


图5.1 原核生物和真核生物细胞比较

真核生物细胞要比原核生物细胞更大、更复杂。在所有的细胞里，核糖体在脱氧核糖核酸指导下集合了蛋白质。使得细胞能够移动的鞭毛，存在于许多（但不是所有）细胞中。但是真核生物细胞同样包含了原核生物细胞所不具有的其他结构（或者细胞器官）。真核生物细胞把它们的脱氧核糖核酸保持在一个特殊的领域（核子）中，在那里被特殊的膜所保护，通常被叫作染色体的特殊小包组织起来。它们也有线粒体，能够把食物转化为化学能量线粒体；许多还有叶绿体，能通过被称作光合作用的过程把光能转化为化学能量。最后，真核生物还有细胞骨架，这是一个由蛋白质纤维棒和管所构成的复杂结构，它把不同的细胞器官集中在细胞里。选自阿曼德·德尔塞默：《我们宇宙的起源：从大爆炸到生命和智慧的出现》（剑桥：剑桥大学出版社，1998年），第164页。剑桥大学出版社惠允复制

在某些极端的案例中，互惠共生可导致由两种曾经独立的物种创造出一个生物体。在某种意义上说，真核细胞因而是第一个“多细胞”生物体。马古利斯和萨根写道：“随着真核细胞的出现，生命迈出了另外一步，超越了自由遗传传递的网络，而走向共生现象的协同作用。独立的生物体相互混合，创造出比它们的总和还要大的新整体。”[20]我们之所以知道的确是迈出了这一步，是因为真核细胞的内部细胞器似乎是从曾

经独立的原核生物体发展而来的，而这种原核生物体可能最初就是扮演了寄主的角色。真核细胞的细胞器包括了成千上万微小的核糖体，在这些核糖体中，按照包含在脱氧核糖核酸中的处方制造出各种蛋白质。真核细胞还含有线粒体——专门在细胞“吃掉”的化学物所产生的氧气里汲取能量——以及破坏有害入侵者的溶酶体。多数真核细胞有鞭子似的鞭毛，能够靠它移动；这样，真核细胞就可以移动到适宜的环境中，而不是像原核生物那样只能漂流到哪里就生活在哪里。推测起来，机动性彻底改革了许多进化过程：“就像蒸汽机加速了包括制造更多蒸汽机在内的工业化循环一样，螺旋菌的伙伴关系可能引发了一次巨大的发展，增加了共生生命形式的数量和多样性。”[21]真核细胞的光合作用器含有叶绿体或叶绿素包。事实上，最早的真核细胞生物体可能就是绿色的藻类。某些细胞器如线粒体和叶绿体仍然包含有它们自己的脱氧核糖核酸（线粒体大约有12个基因），这个事实正是我们认为真核细胞是从不同的生物体的共生单元进化而来的理由之一。

真核细胞以比原核生物更复杂的方式繁殖。大多数原核生物只会产出与其自身完全一样的复制品，而真核细胞的繁殖通常会融合来自两个不同亲代的遗传材料。两个成年体的脱氧核糖核酸随机地融合在一起，产生了一串新的脱氧核糖核酸，在这串新的脱氧核糖核酸里，包含了来自双方基因的混合体。因此，真核细胞个体的变化比原核生物更多。它们不再只是它们亲代的克隆，这一创新是向着有性繁殖发展的第一步，对进化变化的步伐产生了深远影响，因为它为自然选择提供了更多的形式，以供每一代生物进行选择。真核细胞生物体和有性繁殖的出现提高了进化的速度，解释了为什么在最近的10亿年里生命会以一种全新的方式繁荣发展，从而创造出现代地球上居住的许多大型生物体。有性繁殖以及真核细胞生物体的出现被认为是地球上生命历史的重大转折点之一。[22]

寒武纪生命大爆发：从微观世界到宏观世界

真核细胞的进化是一系列进化变迁中的一部分，它和地球上最早出现生命一样值得注意。

有性繁殖加速了进化变迁。自由氧的数量增长，呼吸（即从氧气中汲取能量的能力）不断进化，使得更新奇和更有力的新陈代谢形式获得更多的能量。最重要的可能莫过于真核细胞生物体开始联合成队列，最终形成了最初的多细胞生物体。这些变化都有助于解释“寒武纪生命大爆发”——大约6亿年前开始的更大、更复杂、更具活力的生物体突然的增殖。

最早的多细胞生物体（与仅仅是生物体的集群，如叠层石等，大不相同）可能早在20亿年前就逐渐形成了。[23]但是只在最近的10亿年里才开始变得普遍。在这些生物体得以繁荣发展之前，有一些严重的问题需要克服。最重要的是，大量的细胞需要以一种新的方式相互沟通和合作。

这并不是一件容易的事情。要理解这是怎样发生的，重要的是要区分生物合作的不同类型。第一种是共生，我们已经提到过了。第二种合作类型源于由许多相同物种的个体构成的生物小群落或是集群。有时这些动物的小群落十分松散地聚集在一起。我们知道，早期生物如藻青菌，聚集成为巨大的集群，叠层石就是以这样的集群形成的。然而，尽管集群保护了个体，但是这些集群还不是典型的共生现象，因为一旦需要，个体的生物体依然能够依靠自己生存下去。有些现代海绵体看上去是单个生物体，但事实上它们能够通过筛子而分离开来。它们可以分解为浆状，然后再重新聚集分开的细胞，实现自我重构。同样特殊的是一种以细菌为食的变形虫。罗斯奈解释道：

> 如果你剥夺它的食物和水，它就会散发出忧伤的激素。其他的

> 变形虫就会冲过来营救它，聚集成一个由1000个以上的“个体”组成的集群——像鼻涕虫一样移动去寻找营养来源。如果找不到，它们就停下来营造一个可以制造孢子的茎，这个茎的存在时间并不确定，取决于环境是否继续干燥。如果给它们加水，孢子就会发芽，生成独立的变形菌孢（粘变形体），向各个不同的方向转移。[24]

这样的实体基本上是由成百万独立的个体挤作一团而形成的，一旦需要就可以结成一个团队采取集体行动。

在所谓的社会性动物那里，如蚂蚁和白蚁，个体之间的相互依赖更强。在蚂蚁和白蚁群落中，许多个体是不育的。这种形式的合作对进化理论提出了一个严重的问题：对于一个没有子孙后代的生物体而言有什么进化的优势？为什么基因会以这种类似于自杀的方式进化？答案似乎只要是合作的生物体紧紧联系在一起，自然选择就可以在这些共同体里面发生作用。鼓励某个生物体设法提高其近亲的繁殖机会的基因，实际上也间接地提高它们自己的生存机会。例如，一个不育的工蚁与其群落中能够生殖的其他蚂蚁具有50%相同的遗传材料。通过帮助它们繁殖后代，可以推动许多它们自己的基因的存活。事实上，在一定的条件下可以用数学的方法证明，特殊基因最大限度的延续，不一定需要通过自己拥有大量的子孙，也可以通过帮助亲戚们繁衍大量后代来实现。但是这些亲戚必须关系很近。（遗传学者霍尔丹曾经评论道，他愿意为他的两个兄弟或是八个堂兄弟献出生命；他所要表达的事实是：他与他的兄弟分享了一半的遗传材料，而与他的堂兄弟仅分享了八分之一。）[25]只有通过这样的论证才有可能证明达尔文自然选择的机制能够促使个体与同一物种的其他成员合作，即使这样做会减少它们自己直接的繁殖机会。

多细胞生物体是这种合作类型的一个极端的例子。像我们这样的生物体是由无数个体细胞组成的，然而却只有很少数量的所谓生殖细胞有繁殖的机会。为什么骨骼、血液以及肝脏细胞能够容忍这种情况？答案

似乎是因为所有的细胞都包含有相同的遗传材料。它们都是克隆体，所以它们拥有同样的脱氧核糖核酸分子。通过合作，它们把所共享的遗传蓝图的生存机会最大化了。用遗传学术语说，它们在确保生存和复制整个生物体方面具有共同“利益”。在这些生物体中，无数个体细胞如此密切地合作着，以至于我们不再认为它们是各自独立的生物体，而是把它们看作一个单独的、复杂的、多细胞的生物体的组成部分。

所以，在多细胞生物体进化之前，就必须存在一种机制，即允许一个单独的生殖细胞（受精卵）繁殖出许多不同种类的具有相同遗传特征的成年细胞。而实际情况是，每个细胞都继承了同样的遗传材料，但是随着生物体的发展，外部因素打开了不同细胞中的不同基因，导致不同的细胞朝不同方向发展。一旦确定之后，这些遗传开关就会传递给更多的细胞，所以一个脑细胞可以通过克隆许多同样的子细胞而增殖。[26]同样地，肌肉细胞产生了更多的肌肉细胞，骨细胞产生了更多的骨细胞，等等。这种次级遗传——在单个细胞中，包含于脱氧核糖核酸中的基因组只能部分表达出来——是所有多细胞生物体细胞发展的特有方式。

最早的多细胞生物体化石的大量出现，可以追溯到大约5.9亿年前的埃迪卡拉纪。但是多细胞生物体的化石记录真正变得丰富多彩，是从大约5.7亿年前的寒武纪开始的。用地质学的语言来说，是突然地出现了有保护外壳的生物体。它们的外壳是由碳酸钙分泌物形成的。它们的外壳非常罕见地形成化石而保存下来。这种外壳在世界范围内出现标志着寒武纪的开始，但是很难说它究竟是多细胞生物体的真正繁荣的迹象，还是作为化石被保存下来的生物体的出现。

最大的多细胞生物体，如树和人类，可以包含多达1000亿个细胞——这个数目就像银河中的星星那么多。人类拥有大约250种不同类型的细胞，它们由大约3万个基因活动所创造和控制。另一些极端的例子是一些比较简单的多细胞生物体，例如果蝇，它们只有大约60种不同类

型的细胞。水螅，一种由大约不超过30毫米长的半透明管子组成的无脊椎动物，也只有大约60种不同类型的细胞。[27]很明显，多细胞的进化意味着活的生物体的复杂性大大增长（和前面一样，我们要小心，不要把“更复杂”设想为“更好”）。

很少有多细胞物种通过化石记录保存几百万年之久。因此，如今存在的多细胞生物体物种只是过去6亿年进化过程中诸多不同物种的极小一部分。然而，事实证明，自从寒武纪生命大爆发以来进化过来的一些较大类型物种能够延续很久。仿佛普遍出现了标准的模式，进化只是造成很小的变化。

为了理解这些不同类型的多细胞生物体的历史，我们需要一个分类的体系——生物分类学。生物学家把物种分成许多不同的种群和亚种群。最小的分类单位是种。一个单独的种由独立的生物体组成，这些生物体原则上具有生物学的相似性，相互之间可以杂交，但不能与其他种杂交。现代人类就单独构成了一个种。有一个著名的定义：种就是“一些自然的群体，它们实际上或者可能进行杂交，而不能与其他群体繁殖”。[28]相近的种集合为属，相关的属构成科和超科，而超科以上分别为目、纲、门，最后是界和总界。

目前，哪种分类方法能够在最高界别上划分生物体，在这个问题上生物学家持有不同意见。现代分类体系的先驱林奈（Linnaeus）把所有的生物体划分为两大体系——植物与动物。然而，随着生物学家们越来越多地使用显微镜，他们发现一大批单细胞生物体并不适合于这两个种类。19世纪中期，德国生物学家厄恩斯特·海克尔（Ernst Haeckel）建议把所有单细胞生物体归为一个独立的界——原生动物界。然后，20世纪30年代，生物学家意识到有核子和无核子的细胞之间存在根本的差别。因此，他们开始把所有生物划分为两个截然不同的界：原核生物界（无核细胞生物体）和真核生物界（有核细胞生物体）。在一些分类体系中，真核生物界还包括所有的多细胞生物体。20世纪下半叶，围绕着是

否要为真菌和病毒（病毒极其简单，只有靠抢劫其他生物体的新陈代谢体系才能繁殖后代）各自划分出两个界，发生了激烈的争论。在20世纪90年代，卡尔·伍斯（Carl Woese）提出了一种新的大型分类体系来区分古细菌和其他形式的细菌。就像所有的原核生物，原始细菌没有核子，但是与原核生物不同的是，它们不是从日光和氧气中，而是从其他化学成分中获取能量。

表5.1 五界分类摘要

总界	界	成员
原核生物总界（没有核子的单细胞生物体）	原核生物界	细菌，蓝藻，原始细菌（有时被列入一个独立的界）
真核生物总界（有核子和细胞器官）	原生生物界（多数为单细胞生物）	原生植物，原生动物粘（真）菌
	植物界（多细胞生物，包含叶绿素，能进行光合作用，通常不能移动）	藻类，苔藓类植物（苔、叶苔和金鱼藻），蕨类植物，裸蕨植物，石松类，柏类，松类，银杏类，苏铁类，开花植物
	真菌界（多细胞生物，不含叶绿素，通过分解有机的残留物获得能量，通常不能移动）	酵母，毒蕈和蘑菇
	动物界（多细胞生物，不含叶绿素，从其他生物体处获得能量，通常可移动）	原生动物，海绵体，珊瑚虫，扁形虫，绦虫，节肢动物，软体动物，腕足动物，环节动物，苔藓虫，棘皮类动物，半索海生动物和脊索动物，包括脊椎动物

表5.1描述了当代一个最高界别的分类体系。这一体系认可了两大总界：原核生物界和真核生物界。其中分为五界：无核生物界（原核生物总界中仅有的一界）、原生生物界（单细胞真核生物体），以及植物界、真菌界和动物界（所有多细胞的真核生物）。利用这一体系，我们就可以说，例如，现代人类属于真核生物界这一总界，属于动物界、脊索动物门或脊椎动物、哺乳动物纲或哺乳动物、灵长目、人猿总科（含人类和猿）、人科（含人类、大猩猩和黑猩猩）、人亚科（含人类和最近四五百万年前的人类的祖先）、人属、现代人种。[29]

多细胞生物体很快就被分为三大界：植物（通过光合作用获得能量的生物体）、动物（消费其他生物体的生物体）和霉菌（从外部消化其

他生物体后，再从其中汲取营养的生物体）。在埃迪卡拉纪，大概从5.9亿年到5.7亿年前，出现了种类繁多的多细胞生物体，令人吃惊，它们与至今尚存的生物体，如海绵体、海蚯蚓、珊瑚虫和软体动物十分接近。但是有些物种和至今尚存的物种却大相径庭。例如在不列颠哥伦比亚的波基斯页岩（Burgess shale）中挖掘出了距今大约5.2亿年的寒武纪生物体，其情况便是如此。这显然是一个遗传试验期。通过适应环境，更可能（如斯蒂芬·杰·古尔德所言）是通过进化性变化的大迸发，出现了大量多细胞植物和动物组织的基本类型。[30]其中许多类型至今尚存。

奥陶纪时期（5.1亿——4.4亿年前）孢子化石的发现表明，植物是最早离开海洋迁移到陆地的多细胞生物体。对于多细胞生物体而言，迁移到陆地就如同迁移到另一个星球一般。首先，这个过程需要特殊的保护装置防止生物体干死和虚脱。潮湿的内部必须有某种隔离层保护，事实上，所有陆地动物在它们身体内部仍带有小型的替代大海的水体，正是在这水体里面，幼体受精并成长。一旦登陆，没有了水的浮力，它们的身体内部也需要更大的强度，通常解决这个问题的办法就是利用它们细胞里隐藏着的钙化物来形成骨架。同时要发展形成独特的进食、呼吸和繁殖的方法。正如马古利斯和萨根所概述的：陆地的环境形同地狱，“折磨人的日光、刺痛的风和减少的浮力”。[31]最早的陆地迁移者类似于现代的叶苔或蕨类植物。最初的产种子的树出现在泥盆纪时期（4.1亿——3.6亿年前），它们形成了巨大的森林，现代煤炭储备大多即来源于此。（与石油、天然气一样，煤炭是另一种主要的“化石燃料”，照字面意义解释，就是由曾经活着的生物体的化石遗存所形成的。）

动物的多细胞程度超过了植物。它们的细胞有更加专门的分工，相互之间也有更加有效的沟通。动物还形成了机动性的特点和复杂的行为。但是这未必是骄傲的理由，毋宁说，它是进化过程中共生关系无孔不入的一个标志，因为植物不是仅仅喂养了动物，而且它们也利用了动

物的机动性来帮助它们传播种子。它们根本不需要大脑或腿——它们就利用我们的！[32]首先迁移到陆地上的可能是节肢动物，有点儿像巨型昆虫。我们知道，节肢动物的出现是在志留纪（4.4亿——4.1亿年前），其中包括类似于现代蝎子的动物，但是其体量要和人类一样大。节肢动物如现代的龙虾，它们的骨骼都暴露在外部。相反，包括人类在内的脊椎动物都具有内部骨骼。最早的脊椎动物是在5.1亿到4.4亿年前的奥陶纪，由海洋中像软体虫子一样的祖先进化而来。最早的脊椎动物还包括早期鱼类和鲨鱼。所有的脊椎动物都有脊柱、肢体和神经系统，神经系统的部件集中于末端，即头部。在脊柱末端的神经丛就是最早的大脑，它最终将成为意识的所在地。因为脊椎动物的大脑在进化过程中的某一时间点上（我们并不知道具体的时间）形成了一种能力，不仅可以对刺激产生反应，而是感觉到了刺激，在一定意义上说是意识到了刺激。

如果我们采纳尼古拉斯·汉弗莱（Nicholas Humphrey）的观点，意识就是感受能力，即使还没有系统的思维和自我意识，那么，我们也许可以说，随着最早的神经系统的出现，便已进化出了简单的“意识”形式。“从本质上说，有意识就是有感觉，亦即，对此时此地正在发生的事情在大脑里有一种充满感情的表象。”[33]但是意识显然有不同的程度和级别，有赖于大脑如何表象和体验外部世界。泰伦斯·迪肯（Terrence Deacon）建议汉弗莱在这里所指的体验应该被描述为刺激感受性（sentience），因为意识（consciousness）这个词应用来表示生物体是“如何表象外界的某些方面”[34]的方式。他认为所有具有神经系统的动物都可以构建对外部世界的内在表象，使它们能够对外部变化做出比较复杂的反应。例如，一头熊会觉得它和所有看上去像熊的动物之间都有类似之处。同样，它也学会感觉到在冬天来临和冬眠欲望之间的紧密相关性。这些对外部世界具有感受性的表象，在一切具有神经系统的动物中都可能存在，不过它们的多样性、在相互关联的感受性的数量以及与这些感受性表象有关的感觉能力，在脑容量较大的物种中可能会有所

递增。但是迪肯进一步论证道，只有人类能够用符号进行思考——这就是说，以完全任意的符号来连接许多不同类型的表象，并且为自己创造了一个十分独特的内部世界。[35]所以，即便相对于更为直接和普遍的感觉形式而言，人类的符号思考能力多出了智慧的光芒，但人类与最早有大脑的生物体相比，各自的内部世界似乎也有很多共性。这些潜藏在我们意识背后的感觉，可能是与其他具有最低限度“意识”的一切生物体所共有的。

尽管最早的意识形式是在大海里进化的，但意识却在陆上颇为壮观地繁荣起来了。脊椎动物（即有脊梁骨的动物）最早在泥盆纪后期迁移到陆地上来，而最早的陆地迁移可能始于志留纪。现代的陆地脊椎动物仍然与它们最早的外形十分相似。它们都有四肢，每条肢上有五趾，不过有时它们的肢与趾已经几乎萎缩消失了，比如蛇类。这些相似之处意味着它们——两栖动物、爬行动物、鸟类和哺乳动物——都是从最早迁移到陆地上的动物发展而来的。最早的两栖动物从鱼进化而来，能够呼吸氧气。鳍能用来在陆地上移动，就像现代的肺鱼。但是，两栖动物不得不回到水里产卵，这往往把它们限制在了海岸边、河里或是池塘里。爬行动物进化出了有着坚硬外壳的卵，就像树进化出了有着坚硬表皮的种子。所以，这两种生物体都能在陆地上繁殖。最早的爬行动物出现于大约3.2亿年前的石炭纪时期（3.6亿——2.9亿年前）。但是越来越多的迹象证明它们从“大灭绝”以后又开始繁荣了。“大灭绝”是指大约2.5亿年前（二叠纪末期）的生物的大量灭绝，就像后来的白垩纪的生物灭绝一样，它可能是由一颗巨大的小行星碰撞所引起的。[36]对现代人类而言，最壮观的古代爬行动物就是恐龙，它们最早出现在三叠纪（2.5亿——2.1亿年前），一直繁荣发展到大约6500万年前的白垩纪末期。[37]

现代证据表明，许多不同种类的恐龙是在地球与小行星碰撞并产生巨大的尘云之后，极其突然地消亡的。[38]白垩纪的大碰撞可能形成了墨西哥尤卡坦半岛北部方圆200千米的奇科苏库卢布（Chixculub）陨石

坑。之后的许多月里，地表的温度由于阳光被遮蔽而下降。但是，接着尘云层隔绝地球，形成温室效应，使地球的温度立刻回升了。如此大范围的温度波动足以消灭许多适应于温暖气候的物种。现代的鸟类有着羽毛隔离层，它们可能就是在白垩纪后期那场大灾难中仅存的恐龙后代。

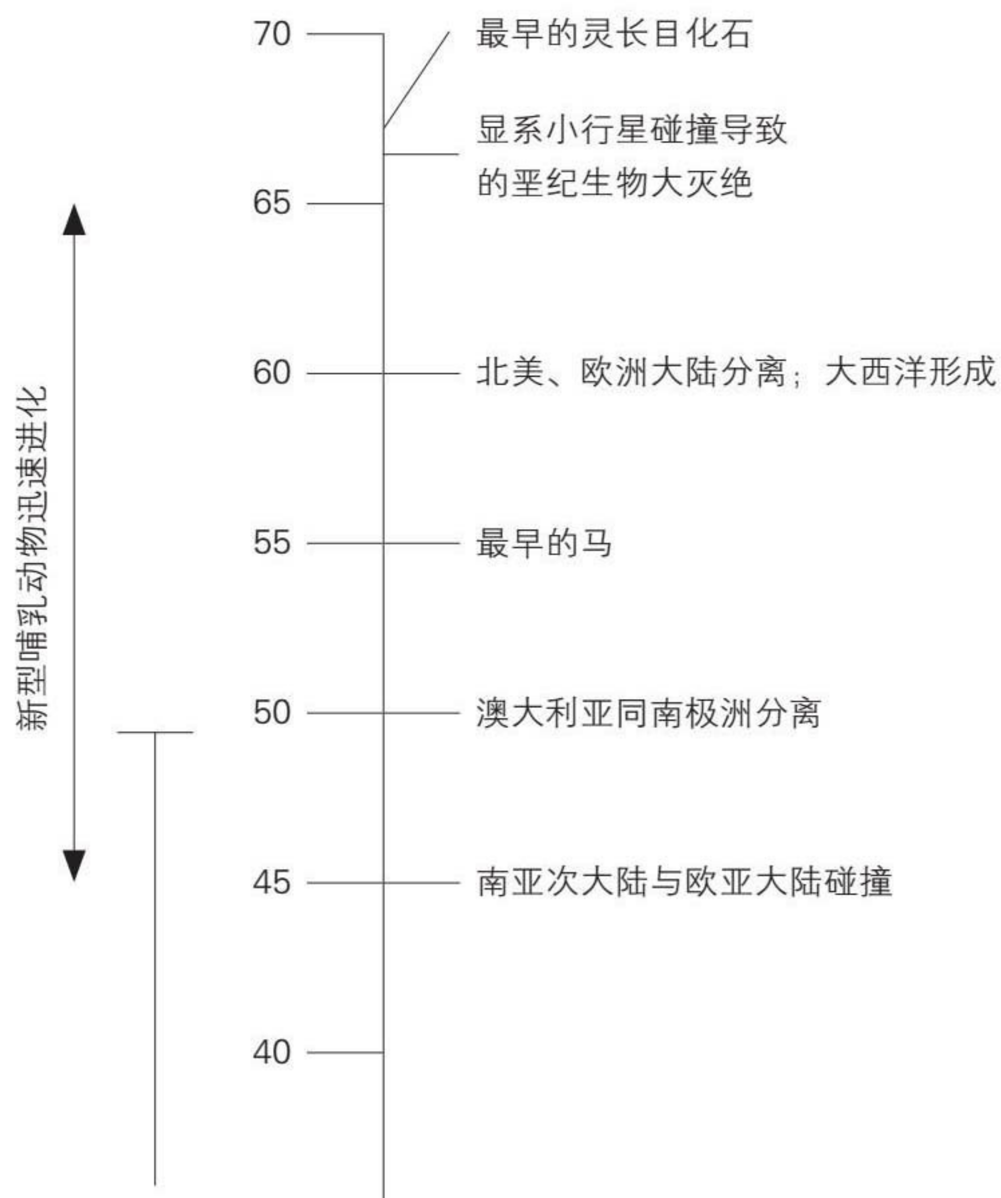
哺乳动物和灵长目动物

与爬行动物不同，哺乳动物是温血的、有毛的。它们的孩子出生前在母体内获取营养，出生后则靠母体改变了的汗腺所产乳汁获取营养。（参见年表5.2）

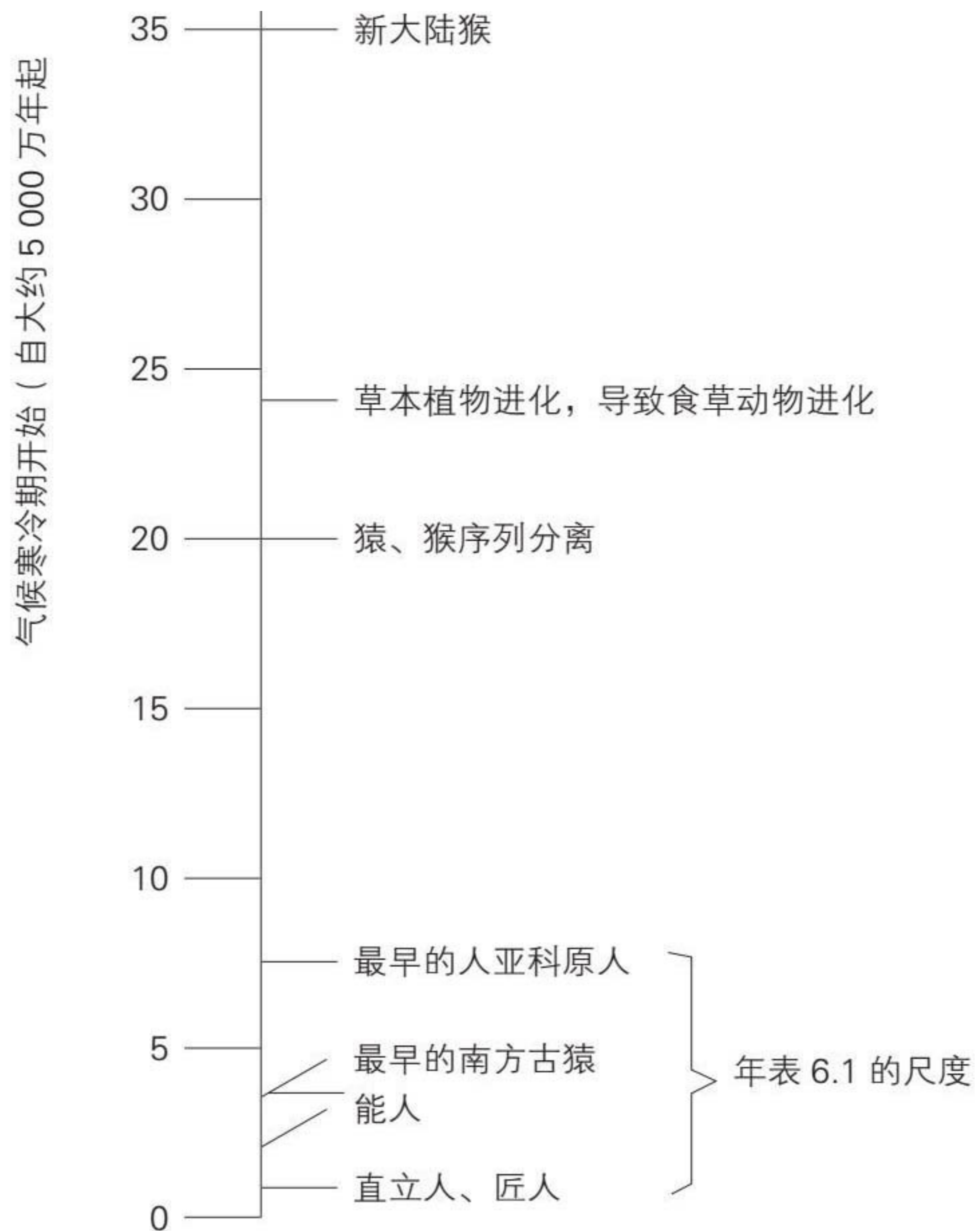
哺乳动物最早出现在三叠纪，大约与最早的恐龙出现的时间相同。然而，在整个恐龙时代，它们的种类、数量和体积都十分有限。典型的哺乳动物是小型的夜行生物——可能和现代的地鼠体积相似。它们躯体小，许多都居住在地下洞穴里，这可能有助于它们在这场灭绝多种恐龙的大灾难中存活下来。在大多数恐龙消失之后，哺乳动物的发展开始变得蔚为壮观，形成许多新的种类。很快它们就填补了恐龙消失后所空出的生态龛。食草类哺乳动物出现了，还有食肉类的哺乳动物、食昆虫的哺乳动物，以及居住在树上的哺乳动物，等等。白垩纪后期的小行星碰撞因此被视为我们人类这一物种的史前史中一个至关重要的事件。如果这一个小行星稍稍改变一下轨道，比如说快几分钟或是慢几分钟，哺乳动物可能就会保持有限的数量和种类，也就不可能进化为我们这个物种了。

白垩纪晚期的危机令我们想到，进化是反复无常和随意发展的。进化没有事先计划好的方向，地球上生命进化的方式并没有内在的必然性。可能进行光合作用的生物体会发展，也有可能最终是多细胞生物体实现了进化。[39]在这有限的意义上，大型的和较为复杂的生物体可能

会在某一时刻出现。但进化并不必然按照它在地球上走过的这条特定道路来发展。



70
最早的灵长目化石
显系小行星碰撞导致
的垩纪生物大灭绝
65
60
北美、欧洲大陆分离；大西洋形成
55
最早的马
新型哺乳动物迅速进化
50
澳大利亚同南极洲分离
45
南亚次大陆与欧亚大陆碰撞
40



年表5.2 哺乳动物辐射形进化的尺度：7000万年

人类属于灵长目哺乳动物。今天，灵长目动物包括大约200种猴子、狐猴和猿，它们许多是居住在树上的。这个特殊的生态龛刺激了各种进化的发生：拇指与其他手指对置，可以紧握东西；眼睛可以观察立体图像，从而准确地判断距离；大脑可以控制四肢的复杂运动，处理从眼睛传来的复杂信息。最早的灵长目动物在恐龙消失后很快就出现了，而且这个群体迅速多样化，无意中侥幸成为奇科苏库卢布陨石大碰撞的

受惠者。

人类属于灵长目动物的一个总科，即人型总科（Hominoidea, hominoids），包括现存动物中的人类和猿（黑猩猩、大猩猩、长臂猿和猩猩），还有许多已经灭绝的物种。化石记录表明，最早的人型总科动物大约出现在2500万年前的非洲。达尔文也持相同的观点，尽管在他那个时候并没有我们今天这么多证据。他的理由很简单：在现代世界里，与我们最相像的动物都生活在非洲。他指出，黑猩猩和大猩猩要比亚洲的猩猩与现代人类更接近。不过，在他的同时代人眼里，将黑猩猩和猩猩区分开来只是不得要领而已，但是，我们可能与任何一种猿类有关系，这种想法却是绝对骇人听闻、有辱人格的。但是这一观念并非最新提出来的，许多人类的共同体都认为灵长目动物和人类有着相当密切的关系。阿瓦利（Alvares）神父是葡萄牙传教士，17世纪初他在塞拉利昂工作时就曾报道说："那里的异教徒宣称他们是这种动物的后代（dari，用现代语言来说，就是黑猩猩），当他们看到这种动物时就会满怀同情：他们从不伤害或殴打这种动物，因为他们把它看作是他们祖先的灵魂，并且他们认为自己就起源于那种动物。他们说他们就是这种动物的亲属，凡是相信他们是这种动物的后代的人都称自己为阿米艾奴（Amienu）。"[40]

根据本书采用的分类法，人型总科（Hominoidea）分为三大群体：人科（Hominidae），猩猩科（Pongidae，猩猩）和长臂猿科（Hylobatidae，长臂猿）。而人科包含两大群体：大猩猩亚科（Gorillinae，大猩猩和黑猩猩）和人亚科原人（Homininae）。人亚科原人是唯一习惯用两足行走的灵长目动物。分子断代技术表明，大约500万年到700万年前，人亚科原人与大猩猩亚科的进化序列分离。现代人类是现存唯一的人亚科原人成员，但是这个群体还包括许多已经灭绝了的物种，其中就有我们的直系祖先（参见第6章）。

进化与地球的历史：“盖娅”

我讲述了地球生命的历史，也讲述了地球本身的历史，仿佛这是两个不同的故事似的。事实上，它们是密切相关的。通过大量排放自由氧，新的生命的进化改变了地球的大气层。数百万的动植物残骸创造了石炭纪的岩石，以及为现代工业提供动力的化石燃料的巨大储存，通过这种方式改变了地球的地质状况。同时，原始细菌开采和挖掘了海床之下的地区。

很可能生命对于我们地球的影响甚至更为深远。詹姆斯·勒弗洛克（James Lovelock）认为，活的生物体之间的合作形式比我们通常所认识到的要广泛得多。事实上，他认为，在一定程度上活的生物体构成了一个单独的、遍布全球的系统；他称之为“盖娅”——用希腊神话中大地女神的名字命名。盖娅是一个巨大的自我调节的超级生物体，自动维持着地球表面生命所适宜的环境。

> 我们在20世纪70年代引入了盖娅假设，假定大气、海洋、气候以及地壳由于活的生物体的作用而被调节到了适宜于生命的一种状态。盖娅假设还特别指出，温度、氧化状态、酸度以及岩石和水的某些方面在任何时候都保持恒定，而这种动态平衡则是由生物群自动、无意识的积极反馈过程来维持的。[41]

勒弗洛克指出，尽管太阳发出的热量在近46亿年里增长了大约40%，而地表的温度仍保持在大约15℃，或者说是保持在适于生命进化和繁荣的范围之内，正是这些机制发生作用的一个例证。哪些机制能够保持一个如此稳定的全球的自动调温器呢？水藻开花可以为这种将有生命的和无生命的环境连接在一起的反馈作用提供一个范例。许多水藻产生一种叫作硫化二甲基（DMS）的气体，当它和大气层上方的氧气发生反应时，硫化二甲基产生一种微粒，将其周围的水蒸气凝结起来。于

是，通过产生大量的硫化二甲基，水藻便制造了云。大块云层的覆盖减少了到达地表的太阳光的数量，降低了地表的温度，因而也减少了地表的水藻的数量。因此，硫化二甲基数量减少，覆盖的云层随之减少，而到达地表的日光的数量则增加了。由此水藻形成了一种遍布世界的自动调温器，它通过经常调节云层覆盖的数量，在一定范围内保持了地表的温度。勒弗洛克的理论主张，生物圈（地球生命的总称）是由许多这样连锁的、负反馈循环所维持的一种动态的平衡状态。[42]

勒弗洛克的理论遭到怀疑，其中一个原因就在于他的理论很难解释为什么某些特定物种竟然会以造福整个生物圈的方式进化。自然选择的理论使我们认为，竞争而不是合作才是进化的主导力量，因为个体为数众多，而生态龛却为数稀少。所以物种之间存在的合作经常需要给予特殊的解释。在多细胞生物体中，遗传相似性似乎能够解释合作。而且我们已经看到，在许多共生形式中双方都能从中得益。但是在全球范围内的合作的想法却很难证明是有理由的。为什么水藻就应该进化到有能力释放硫化二甲基，除非它对于已经进化出这种能力的物种有所“适应”，除非它帮助它们繁衍自己的基因？勒弗洛克一直坚持认为，在这个过程背后一定有达尔文进化论的逻辑，但是要解释这种逻辑却并不容易。在一些特殊情况下，我们有时能够看到，一些特定的物种在受益的同时，也使整个生物圈受益。例如，人们提出，某些水藻能够随着上升的气流升到高空，然后随雨水再次落下。因为它广泛地散播它们的后代，这个过程使得整个物种具有明显的进化优势。在这个过程中硫化二甲基的释放起到若干辅助作用。当与氧气发生反应时，硫化二甲基产生将细菌提升到高空的气流。一旦上升到云层，在这个反应副产品周围形成的水蒸气和冰晶则保护处在大气层上方的水藻不至于干涸至死。冰晶同样也能够帮助它们回到地面。这样的理论，类似于亚当·斯密经济理论中的“看不见的手”，有助于解释个体和物种之间的竞争是如何导致了这种总体上对大多数生命形式都有益的结果。一般而言，借云播种可能仅仅是生命本身，特别是细菌的生命有助于生物圈保持在适宜于生命存活的状态

的无数方式中的一种而已。[43]

还有另一种可能性，细菌领域中的合作要比在大型生物体领域中的合作自然得多，因为细菌较之大型生物体能更加自由地交换遗传信息。正如我们所见，细菌交换复制子就如同我们现代人类交换硬币那么简单。这至少意味着在细菌世界里，自然选择形成了能够共同工作的完整的细菌团队。马古利斯和萨根说：

> 细菌基因甚少，缺乏代谢能力，需要团队行动。在自然界里，细菌从来不以单独个体的方式活动。在任何特定的生态龛里，几种细菌团队生活在一起，对环境做出反应并改革环境，以互补的酶相互帮助。……以这样的方式错综复杂地交织在一起，细菌占据并彻底改变了它们的环境。它们以巨大和不断变化的数量，完成了个体所不可能完成的任务。[44]

如果这个论断是正确的，细菌的合作范围甚至可以扩展到整个地球——这样可能更容易解释勒弗洛克在“盖娅”中所观察到的合作形式。它能够搞清这一事实：细菌似乎在保持生物圈的生存方面起到了至关紧要的作用。

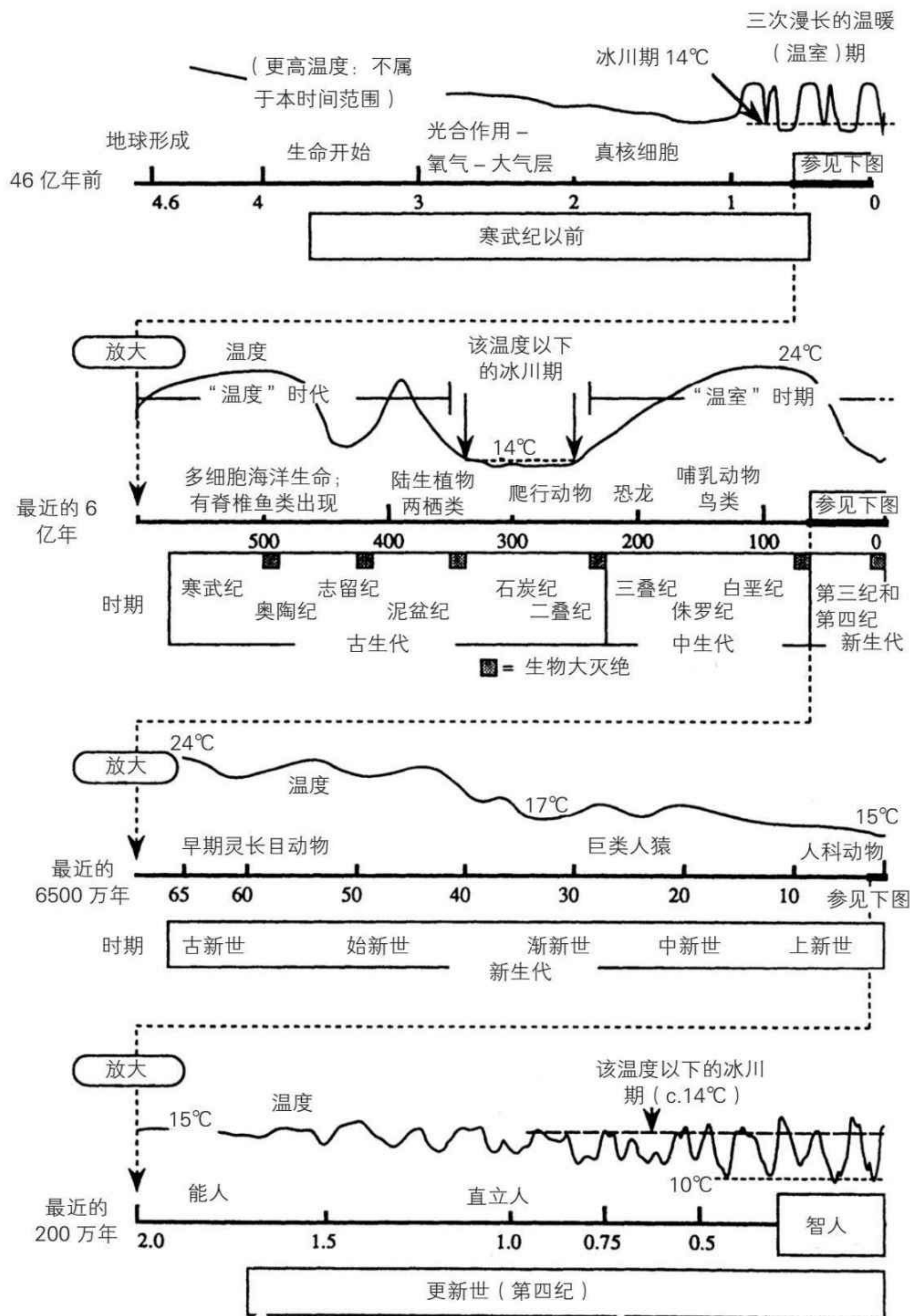
无论盖娅假设正确与否，这是个有力的和令人鼓舞的想法。“即使不对，想法挺棒。”另外，显而易见的是，活的生物体的确改变了地表。但是反过来也是正确的。地质的变化促成了进化。在多数大陆都连在一起的时代，生物的多样性远比这个星球的表面上的大陆广泛飘移开来之后要少得多。如今，大陆分布广泛，所以在地球最近的历史上生命变化多端（直到最近几个世纪我们人类这个物种的所作所为才减少了这种多样性）。板块构造论所提出的陆地重组改变现有的生态龛的数量和种类，这就解释了过去5亿年里至少有五个阶段生物多样性急剧减少——这些阶段里大概有75%甚至更多的物种消失了。其中最为悲惨的一次发生在大约2.5亿年前二叠纪后期，也就是泛大陆形成的时期。在这

个阶段，可能有95%以上的海洋生物物种灭绝了。[45]灵长目动物的进化则发生在一个进化变化加速的阶段，这种加速是由于白垩纪后期陨石碰撞，以及地质复杂的世界中存在为数众多的独特的生态龛造成的。

在任何时候，陆地和海洋的特殊构型都会深刻影响气候模式。事实上，我们人类这个物种就是在一个气候和生态都发生异常迅速变化的阶段中进化的。在2300万年到520万年前之间的中新世时期，气候开始变冷。海洋蒸发量的减少意味着气候开始变干，因此森林的面积缩小，而没有树木的大草原和沙漠地区有所扩大。这些变化的一部分原因是地球板块的重新调整所造成的，随着大西洋变宽，非洲和印度向北漂移，分别在西部和东部与欧亚板块发生了碰撞。当温暖的赤道附近的水流能够自由地流动到极地，就会使地球气候保持温暖。当今位于南极的南极洲阻挡暖流使南极变暖，而在北极附近的大陆圈则限制了赤道附近的水流向北移动。两极共同阻挡暖流循环，这在地球历史上是独一无二的。在520万年到160万年前的上新世，气候变冷、变干的趋势开始加速，一直延续到我们人类的祖先进化的更新世。大约600万年前，地中海成为一个半封闭式的内海，封锁了大约世界上海洋盐分的6%。其余的海洋由于盐的浓度较低，比较容易结冰，南极冰冠开始迅速扩张，造成全球温度急剧下降。大约350万年到250万年前，北半球和南极开始形成冰原，到大约90万年前的时候，远北地区也已经形成了大型冰原。世界进入“冰川时代”（参见图5.2）。[46]

气候史专家现在能够非常精确地测量出最近的全球气温的变化。氧有三种同位素（也就是拥有不同中子数的原子）。由于冰原和水吸收它们的数量不同，保留在海洋中的同位素比率就取决于结成冰的水的数量而有所不同。找到摄入氧气的生物化石，测量它们遗存的这些同位素比率，科学家就能够估算出这些生物生存时世界冰原的规模和范围。统计表明，在漫长而又寒冷的大趋势里，同样也有着变暖和变冷的短暂循环。这部分是由于地球的倾角和轨道的变化所引起的。现在我们已经清楚，这些短期循环的频度在最近500万年里有所变化。一个完整的周

期，从温暖的间冰期到较长的冰川时代再回到间冰期，在280万年前可持续大约4万年。从那时起直到大约100万年前，这个周期持续了大约7万年，而在最近的100万年里，一些重要的循环周期持续大约1万年。[47]当前的气候类型似乎是持续大约1万年的短暂间冰期或温暖期，以及更长的寒冷期，然后是短暂的极其寒冷的时期并且迅速过渡到一个新的间冰期。最后的冰川期始于大约10万年前，持续到大约1万年前。所以，在最近的1万年里，地球处于这些循环中的一个温暖的间冰期。



三次漫长的温暖
（温室）期
冰川期 14℃
（更高温度：不属
于本时间范围）
地球形成
生命开始
光合作用 –
氧气 – 大气层
真核细胞
参见下图
46 亿年前
4.6
4
3
2
1
0
寒武纪以前
放大
温度
该温度以下
的冰川期
24℃
“温度”时代
“温室”时期
14℃
多细胞海洋生命；
有脊椎鱼类出现
陆生植物
两栖类
爬行动物
恐龙
哺乳动物
鸟类
参见下图
最近的 6
亿年
500
400
300
200
100
0
时期
寒武纪
奥陶纪
志留纪
泥盆纪
石炭纪
二叠纪
三叠纪
侏罗纪
白垩纪
第三纪和
第四纪
古生代
中生代
新生代
= 生物大灭绝
放大
24℃
温度
17℃
15℃
早期灵长目动物
巨类人猿
人科动物
最近的
6500 万年
65
60
50
40
30
20
10
参见下图
时期
古新世
始新世
渐新世
中新世
上新世
新生代
放大
温度
该温度以下的冰川
期（c.14℃）
15℃
10℃
能人
直立人
最近的
200 万年
2.0
1.5
1.0
0.75
0.5
智人
更新世（第四纪）

图5.2 不同时间范围的气候波动

全球变暖并不是什么新鲜事。在整个地球历史上，地球的平均表面温度一直在几个不同的数值范围内波动。就像这些图像显示的，我们人类这个物种就是在地球变冷的周期内进化的。但是在最近的100万年里，温度的变化变得更不稳定，这段时期被称作冰川期。选自麦克迈克尔（A. J. McMichael）：《危险的地球：全球环境变化和人类的健康》（剑桥：剑桥大学出版社，1993年），第27页。剑桥大学出版社惠允复制

地球气候的长期寒冷以及这些短期循环对于人类进化研究的意义在于，它们创造了不稳定的生态环境。所有的陆地生物都必须适应气候和植被的周期性变化，这种必然性毋庸置疑地加快了进化变化的步伐。现代人类即是这个加速变化阶段的产物之一。

个别物种及其历史

今天，地球上大约有1000万到1亿种不同物种。每一个物种都是由许多原则上能够杂交的个体生物组成的。物种可以被划分成许多地方性种群，在地理上相互隔绝。种群是由一个物种内真正相遇并且繁殖的成员构成的，而物种则是由所有具备足够的生物相似性而能够进行杂交繁殖的个体构成的，即便这些个体相互之间实际上从未相遇。

本书的其余部分将关注诸多物种中的一个——那就是我们人类。但是首先也许应当描述一下物种史上的某些普遍特征。甚至自达尔文以来，我们就已经明白物种不是永恒的。它们从其他物种进化而来；它们有时可以存在百万年以上；然后它们或者灭绝或者进化成这样或那样的物种。在这个意义上说，每一个物种都有它们自己的历史，尽管其中许多可能从未留下过任何记录。在其一生中，每个物种可能经历了许多较小的变化。可能会出现地区性的变种，但是生物学家依然将这些个体视为同一个物种的成员，只要它们仍能进行杂交并繁殖有生育力的后代。例如，所有的现代犬都能够进行杂交，无论它们在形体、大小以及性情（这是人工选择的结果）上有多大的差别。这也就是为什么驯化的狗在

生物学上被视为同一个物种的成员。

我们能够大致根据种群的历史来描述一个物种的历史。如果一个物种成功地形成，那么它就在其他物种的共同体中找到了一个生态龛，找到了一种能从环境中吸取足够资源的方法，以便该物种的个体成员能够成功地存活和繁衍后代。迁移到一个新的地域，或是生活方式或遗传才能的小小更新，都可能使一个物种拓展其生态龛，甚至开发一个新的生态龛或是一片新的地域。一旦发生这样的情况，这个物种的种群就有可能增长。它的增长通常是遵循着一个典型范型，我们将它概括为一个公式：迁移，更新，增长，过度开发，衰落和稳定（MIGODS）。[48]最初的更新导致种群快速增长。最后，由于繁殖的个体数量太多，一旦某种重要资源（如食物、水或者空间）稀缺到一定程度，该种群便不可能再有更多的增长。[49]这就是过度开发阶段。跟随其后的有时是灾难性的种群衰落，如果在这一物种达到最大的可持续发展的水平之际，其种群的增长有所放慢，那么其衰落可能就会不那么激烈。最后，当物种适应了环境提供的良机和限制时，种群的数目再次上升并达到一个稳定阶段。一个特定物种在其生存过程中可能会多次经历这样的循环。但是最终将会有一天，继衰落阶段后并没有出现一个稳定阶段——可能是因为环境变化，或是其他的物种用某种毁灭性的方式改造了环境，这一物种就会灭绝；不过它可能留下非常不同的后代，而足以将其归类为另一个新的物种。

图5.3用图表演示了这个节律，表明某个虚拟物种的种群成长。它描述了一个物种历史的特有节律、该物种与其他物种乃至于整个生物圈的关系。它也给了我们一些思想上的启发，有助于我们发现在人类历史和其他物种的历史之间某些比较重要的相似和差别。

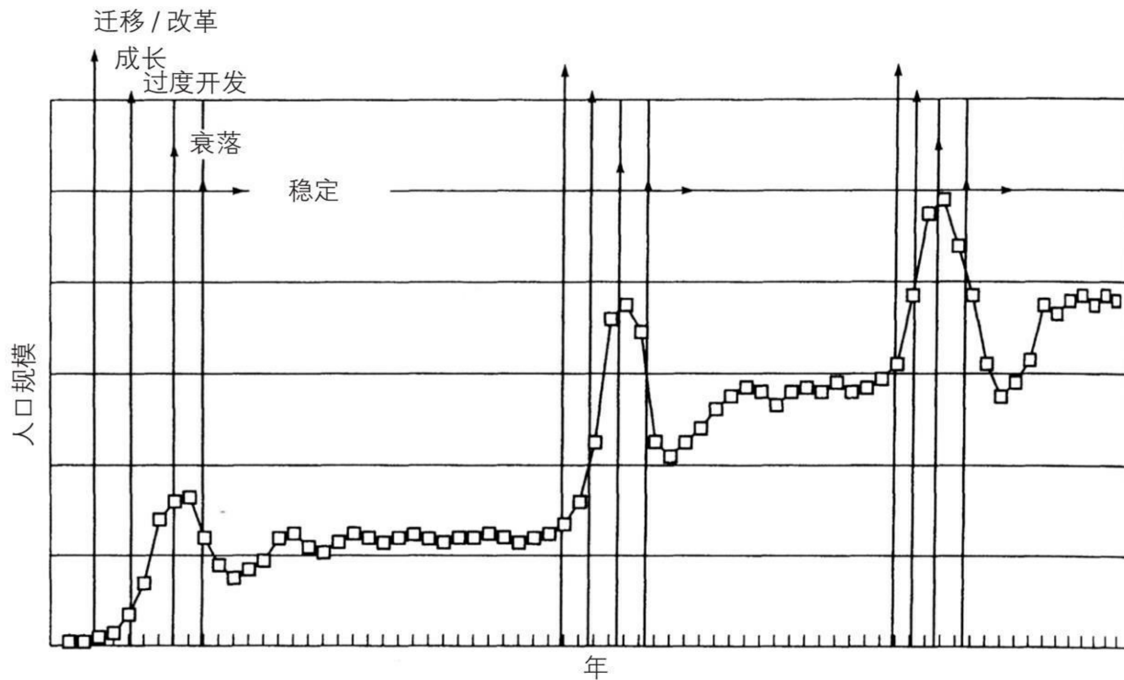


图5.3 种群成长的基本节律

图示典型的种群成长范型，对于大多数物种而言，该范型在导致灭绝的衰落阶段就结束了

本章小结

经过大约40亿年，进化过程造成了现代地球上显而易见的生物多样性。事实上，现存的物种仅仅只是曾经在地球历史中进化过的物种总量中极小的一部分标本。

在30多亿年时间里，生命只是由单细胞生物体组成。然而，即使在细菌世界里也有了变化。细胞获得了先是从日光、最终从氧气中汲取能量的能力。真核细胞获得了内部细胞器。大约从6亿年前，一些细胞聚集在一起形成多细胞生物体，这是地球上最早的不用显微镜就可观察到的生物体。自从寒武纪的生命大爆发后，树、花、鱼、两栖动物、爬行动物、灵长目动物都进化了。许多其他的进化试验也一度繁荣、消失，但没有留下任何痕迹。

在生命进化的同时，地球本身也在进化，这两个过程在许多关键点上相互关联。活的生物体创造了石炭纪的岩石和富氧大气层。同时，板块构造的过程不断塑造并重塑地球表面以及气候模式，其结果是加速或延缓进化改变的速度，一些暴力事件如陨石碰撞和火山爆发有时候会在一些特定地域改变进化的过程。生物圈和地球作为一个复杂的相互关联的系统的一部分共同进化。

在这个不断变化的系统里，基本的生态单元便是特定的物种。每个物种都有它们自己的历史，受到它们与其他物种的关系的支配。每个物种的历史主要取决于该物种特定的生态龛以及它从周边环境汲取资源（包括食物）的方法。随着时间的推移，该物种的生态龛或多或少会有一些微妙的改变，而这些变化可能会影响到这一物种的种群。每个物种的历史在很大程度上受到这些波动的影响，而这些波动反过来又和环境的改变、和物种利用环境的方式有关。种群变化的特殊方式为我们探讨现存物种的普遍历史以及人类这一物种的历史提示了一种方法。

延伸阅读

且不论标题，约翰·梅纳德·史密斯和厄尔什·绍特马里的《生命的起源》（1999年）围绕着复杂体的进化这一核心观点来构建地球上生命的历史。李维斯等合著的《起源：宇宙、地球和人类》（1998年）也遵循了类似的线索。在《生命的壮阔》中，斯蒂芬·杰·古尔德批评了随着时间的流逝，生命变得越来越复杂的观点，而在《奇妙的生命》（1989年）中他强调了进化的偶然性。马尔科姆·沃尔特的《探索火星生命》（1999年）一书对了解地球上生命的最早的化石证明非常有用。阿曼德·德尔塞默的《我们宇宙的起源》（1998年）对生命的历史有简短概览，理查德·福提的《生命——地球第一个40亿年的生命发展史》（1998年）和史蒂文·斯坦利的《穿越时间的地球与生命》中则有较长

篇幅的说明。林恩·马古利斯和多里昂·萨根在《微观世界》（1987年）和《生命是什么？》（1995年）中着重强调了地球上细菌生命的重要性；詹姆斯·勒弗洛克的著作则注重于细菌在调控环境的“盖娅”体系中所扮演的重要角色。保罗·埃利希的著作《自然界机械论》（1986年）是一本生态学方面介绍性的好读物。蒂姆·弗兰纳里的《未来食客》（1995年）和《永恒的边疆》（2001年）在地理时间范畴上分别提供了澳洲大陆和北美大陆及其周围的极佳的生态历史。

---

[1] 林恩·马古利斯和多里昂·萨根：《微观世界：微生物进化40亿年》（伦敦：亚伦和乌温出版社，1987年）。

[2] 斯蒂芬·杰·古尔德：《生命的壮阔：古尔德论生物大历史》（伦敦：乔纳森·凯普出版社，1996年）；参见第14章中支持细菌占主导地位的论据，其中包括细菌可能组成地球上一半以上的生物；另参见马古利斯和萨根所著《微观世界》。

[3] 约翰·梅纳德·史密斯和厄尔什·绍特马里：《生命的起源：从生命诞生到语言起源》（牛津：牛津大学出版社，1999年），第15页。其他将进化视作不断增长的复杂体的过程的陈述，参见休伯特·里弗斯、约尔·德·罗斯奈、伊夫斯·科庞和多米尼克·西莫内：《起源：宇宙、地球和人类》（纽约：阿卡德出版社，1998年）。

[4] 关于生命复杂性不断增长的历史，参见约翰·梅纳德·史密斯和厄尔什·绍特马里：《生命的起源》；有关现代生物学家关于复杂体的辩论，参见罗杰·卢因（Roger Lewin）：《复杂性：混沌边缘的生命》（伦敦：菲尼克斯出版社，1993年），第7章。

[5] 约翰·梅纳德·史密斯和厄尔什·绍特马里：《生命的起源》，第62页。

[6] 一位曾对细菌进行缜密研究的学者对于这些发现所做的比较详细的讨论，参见马尔科姆·沃尔特：《探索火星生命》（悉尼：亚伦和乌温出版社，1999年），第3章。这些证据仍有存在缺陷的可能，如果是这样的话，生命存在的最早的证据的年代断定为不超过20亿年前。

[7] 保罗·戴维斯：《第五奇迹：寻找生命的起源》（哈蒙斯沃思：企鹅出版社，1999年），特别是其中的第10章。

[8] 以下叙述基于约翰·斯奈德（John Snyder）和C.利兰·罗杰斯（C. Leland Rodgers）：《生物学》（纽约：巴隆出版社，1995年，第3版），第5章和第6章。

[9] 林恩·马古利斯和多里昂·萨根：《微观世界》，第97页。

[10] 林恩·马古利斯和多里昂·萨根：《微观世界》，第88页。

[11] 林恩·马古利斯和多里昂·萨根：《微观世界》，第93页。

[12] 有关氧气的数据见阿曼德·德尔塞默：《我们宇宙的起源：从大爆炸到生命和智慧的出

现》（剑桥：剑桥大学出版社，1998年），第168页，及第170页曲线图。

[13] 林恩·马古利斯和多里昂·萨根：《微观世界》，第6章。

[14] 詹姆斯·勒弗洛克：《盖娅：地球生命新观照》（1979年初版，牛津大学出版社，1987年再版），第69页。

[15] 林恩·马古利斯和多里昂·萨根：《微观世界》，第93页。

[16] 林恩·马古利斯和多里昂·萨根：《微观世界》，第114页。

[17] 林恩·马古利斯和多里昂·萨根：《生命是什么？》（伯克利：加利福尼亚大学出版社，1995年），第73页。

[18] 约翰·梅纳德·史密斯和厄尔什·绍特马里：《生命的起源》，第6章。

[19] 林恩·马古利斯和多里昂·萨根：《微观世界》，第115页。

[20] 林恩·马古利斯和多里昂·萨根：《微观世界》，第119页；关于进化过程中合作与竞争之间的微妙平衡，参见第123—125页。

[21] 林恩·马古利斯和多里昂·萨根：《微观世界》，第142页。

[22] 约翰·梅纳德·史密斯和厄尔什·绍特马里：《生命的起源》，第7章。

[23] 理查德·A.福提（Richard A. Fortey）：《生命——地球第一个40亿年的生命发展史，一部非正式的传记》（伦敦：弗拉明戈出版社，1998年），第89页。

[24] 里弗斯、罗斯奈、科庞和西莫内：《起源》，第110页（罗斯奈部分）。

[25] 约翰·梅纳德·史密斯和厄尔什·绍特马里：《生命的起源》，第125—129页。

[26] 约翰·梅纳德·史密斯和厄尔什·绍特马里：《生命的起源》，第28页。

[27] 这些例子取自斯图亚特·考夫曼的《在宇宙的家庭中——关于复杂性规律的研究》（伦敦：维京出版社，1995年），第109页，但是简化了人类的基因数目的估算。

[28] 厄恩斯特·迈尔：《生物学思想的发展》（麻省，坎布里奇：哈佛大学出版社，1982年），第273页；引自蒂姆·梅加里：《史前史的社会：人类文化的起源》（巴辛斯托克：麦克米兰出版社，1995年），第19页。

[29] 这种人类的分类方法取自罗杰·卢因的《插图版人类进化》（牛津：布莱克韦尔出版社，1999年，第4次印刷）第43页所描述的现代分类方法。

[30] 斯蒂芬·杰·古尔德：《奇妙的生命》（伦敦：哈钦森出版社，1989年）。

[31] 林恩·马古利斯和多里昂·萨根：《微观世界》，第187页。

[32] 林恩·马古利斯和多里昂·萨根：《微观世界》，第174—175页。

[33] 尼古拉斯·汉弗莱：《心灵的历史》（伦敦：恰图和温都斯出版社，1992年），第97页；汉弗莱在第195页补充说，意识可能最初是在哺乳动物或鸟类较为复杂的大脑中出现，但是也有在极为简单的生物体中发现。

[34] 泰伦斯·W.迪肯：《使用符号的物种：语言与脑的联合进化》（哈蒙斯沃思：企鹅出版社，1997年），第455页。

[35] 泰伦斯·W.迪肯：《使用符号的物种：语言与脑的联合进化》（哈蒙斯沃思：企鹅出版社，1997年），第450页。

[36] 参见卢安·贝克：《重复的打击》，载《科学美国》2002年3月号，第76—83页；这个行星撞击可能发生的地点现在被证实为澳大利亚西北海岸的大撞击坑贝德奥（Bedout）。

[37] 恐龙以其孔武有力而抓住了人类的想象。只举一个例子，似乎古代亚洲内陆的关于守卫宝藏的巨型的鸟形龙或是“格里芬斯”（狮身鹫首的怪兽）的传说，都是以恐龙化石如原角龙的化石为基础的，在中国新疆天山的黄金储藏的旁边经常发现这类恐龙的化石。参见让南·戴维斯·金博尔（Jeannin Davis Kimball）和莫纳·贝汉（Mona Behan）：《女武士：一个考古学家对历史上失落的女英雄的追寻》（纽约：华纳出版公司，2002年），第6章。

[38] 对这一行星碰撞的生动说明，可参见蒂姆·弗兰纳里（Tim Flannery）的《永恒的边疆：北美大陆及其民族的生态史》（纽约：亚特兰大出版社，2001年）第1章。

[39] 关于进化是否偏向于朝着日益复杂的方向发展这一棘手的问题，参见戴维斯在《第五奇迹》中的精彩论述，第219—225页。

[40] 珍妮·M.赛特和乔治·E.布鲁克斯（Jeanne M. Sept and Georgy E. Brooks）在文中引用了阿瓦利神父的报告：《有关16、17世纪塞拉利昂黑猩猩的自然历史（包括工具的使用）的报告》，载《国际灵长目动物学》第15卷，第6期（1994年12月），第872页。在此感谢乔治·E.布鲁克斯提供给我此文的抽印本。

[41] 詹姆斯·勒弗洛克：《盖娅时代：我们地球生命的传说》（牛津：牛津大学出版社，1988年），第19页。

[42] 奥地利地质学家爱德华·聚斯（1831—1914）创造了“生物圈”这个词，就像层叠的岩石被称为岩石圈、层叠的大气层被称为大气圈一样，层叠的生物存在就被称为“生物圈”，但将之运用于实践的则是俄国科学家韦尔纳茨基（1863—1945），他将生物视作“生命物质”（马古利斯和萨根：《生命是什么？》，第48页及以下）。

[43] 林恩·亨特：《送入云端》，载《新科学家》，1998年5月30日，第28—33页；更多的盖娅假设，参见勒弗洛克的著作。

[44] 林恩·马古利斯和多里昂·萨根：《微观世界》，第91页。

[45] 卢因：《人类进化》，第27页。这些主要的灭绝事件，如白垩纪晚期的大灭绝，也可能是由于小行星的碰撞所引起的。

[46] 卢因：《人类进化》，第22—24页。

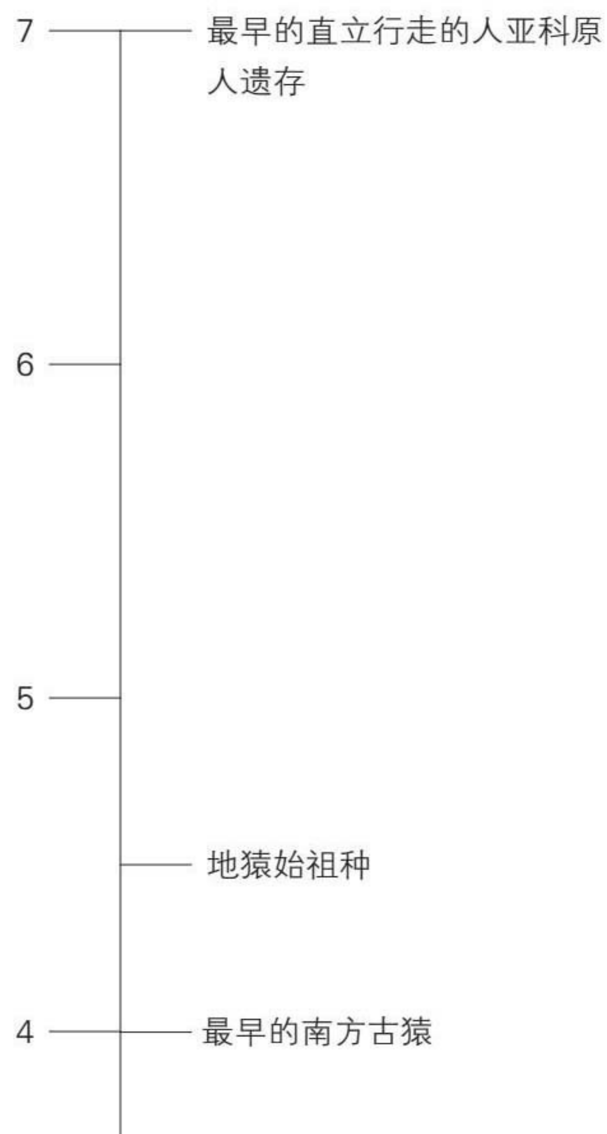
[47] 卢因：《人类进化》，第22页。

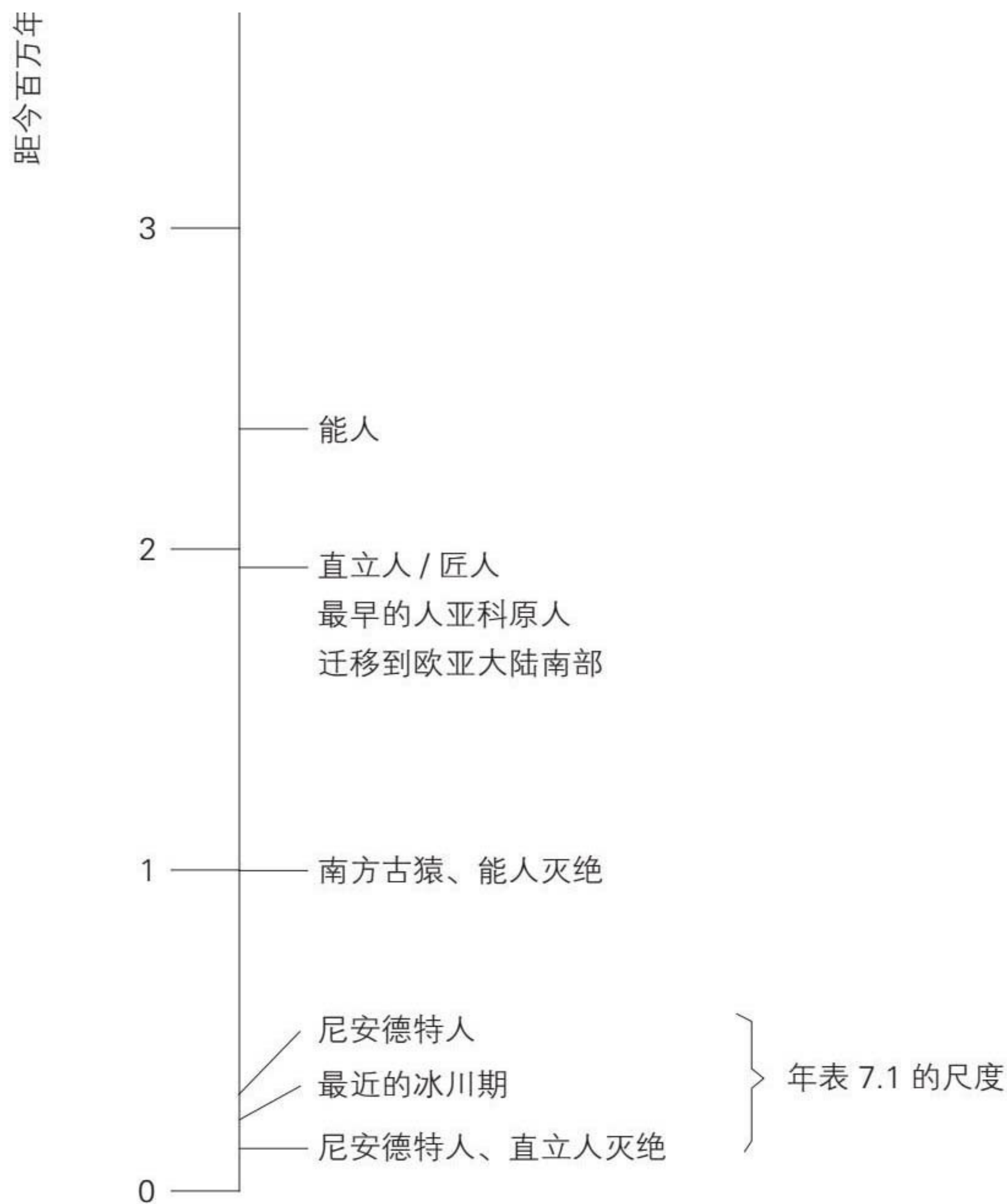
[48] 此种范型在澳大拉西亚（Australasia）的运作，在蒂姆·弗兰纳里的《未来食客：澳大拉西亚的土地和民族生态史》（新南威尔士，查茨伍德：里德出版社，1995年）各处中均有生

动描述；摘要见第344页。MIGODS是迁移（Migration）、更新（Innovation）、增长（Growth）、过度开发（Overexploitation）、衰落（Decline）、稳定（Stabilization）六个英文词的第一个字母。——译者注

[49] “莱比格（Leibig）的最小因子定律……是说种群将受到供给最少的关键资源（譬如水）的限制。”（艾伦·W.约翰逊（Allen W. Johnson）和蒂莫西·厄尔主编：《人类社会的进化：从食物采集团体到农耕国家》第2版（斯坦福：斯坦福大学出版社，2000年），第14—15页。）

第3部
早期人类的历史：许多世界


7
最早的直立行走的人亚科原人遗存
6
5
地猿始祖种
4
最早的南方古猿



年表6.1 人类进化的尺度：700万年

第6章
人类的进化

在本书的剩余部分我们将主要关注一个物种的历史：这个物种便是智人。之所以缩小我们的关注点，原因有二：首先，我们——本书的作者和读者——均属于这一物种，若想了解我们自己，就必须掌握智人的历史；其次，从某些异常巨大的尺度看，我们这一物种的历史具有相当的重要性，这一点虽然不太明显，却也并非褊狭之见。

当我们试图解释人类的出现时，我们再次面对关于起源的悖论。全新的事物是怎么出现的呢？我们是动物，和其他生物体一样依照达尔文的理论进化，我们和相近的亲缘物种，比如其他人科动物（大猿）有明显的相似之处，然而我们又与即使最相近的亲缘物种有着根本的不同。不知何故，我们这一物种的进化超越了达尔文的规律。正是这个原因，与其他大型生物体相比，我们对地球产生的影响要大得多。

那么，我们该如何解释是什么把我们与其他动物联系在一起，又是什么把我们与它们区别开来呢？

人类的历史：一个新层次的复杂性

前文我们已讲述过类似的跃迁。人类的历史标志着一个新层次的复杂性的出现是突如其来而不可预计的，就像最早的恒星、地球生命或是多细胞生物体的出现那样。我们看到，复杂实体比简单实体更加罕见，它们更加脆弱，而且由于不得不在熵的下行电梯上往上攀爬得更快一些（参见附录二），所以它们不得不获取更为密集的能量流。我们还看

到，随着那些多少相互独立的实体合并为新的更大的结构，创造出了一种新形式的相互依赖，这种方式导致了更大复杂性的跃迁。最后，我们还看到，随着新层次复杂性的出现，它们似乎按照某种新的规则（“突现属性”，用复杂理论的术语来说）而发生作用。

人类的历史同样标志着地球上一种新层次复杂性的出现。[1]在较早的跃迁中，人类的历史将曾经独立的实体联结成为更大的相互依存的范型，这个过程是与造成深刻变化后果的大量能量流密切相关的。以21世纪的观点来看，我们能够估算其中的一些变化。人类由于集体行动而学会了掌握迅速增长的大量能量流。尽管这些变化的重大意义直到最近两个世纪里才显现出来，但是它们的根源可以追溯到旧石器时代。[2]

表6.1说明了人类怎样从环境中汲取远远超过他们生存和繁殖所需的能量。他们显现了一种全新的“生态创新”能力。从人类早期历史开始，如用火之类的技能提高了每人所能分配到的能量数量。在过去1万年里，农业提高了人类在一定范围内的食物能量，而过去6000年中大型食草动物的驯化则提高了牵引动力的能量。在过去两个世纪里，使用矿物燃料使人均分配到的能量成倍增长。随着人口总数大致从旧石器时代的几十万发展到1万年前的几百万，直到今天的超过60亿（参见表6.1），我们人类这个物种所掌控的能量，其数量至少增加了5万倍。对于一个物种所能支配的能量的数量来说，这是一个令人惊愕的数字，这也有助于我们解释为什么人类对于整个生物圈能够产生如此巨大的影响。要想衡量这种影响的一个有力方法就是估算一下日光所提供给生物圈的能量有多少是被人类所吸收和利用的。净初级生产力（NPP）是指从日光中吸收的能量，通过光合作用进入食物链而转化为植物。然后，它们喂养了许多其他生物体。这样，净初级生产力能够用来粗略地衡量生物圈的能量“收入”。现代的计算结果认为，我们这一物种通常本身消耗了至少是净初级生产力提供给所有陆上物种总能量的25%，而有的计算出来的结果竟达到了40%。保罗·埃利希概括了这些值得注意的数字背后的故事：“作为千千万万种物种之一，智人吸收了大约所有光合作用

的产品的1/4供自己使用。”[3]

表6.1 从历史上看人均能量消耗（能量单位=1000卡路里/每天）

	食物（含喂养动物）	家庭与商业	工业与农业	交通	人均总计	全部人口（百万计）	总计
技术社会（当代）	10	66	91	63	230	6000	1380000
工业社会（1850年前）	7	32	24	14	77	1600	123200
高级农业社会（距今1000年）	6	12	7	1	26	250	6500
早期农耕社会（距今5000年）	4	4	4		12	50	600
狩猎者（距今1万年）	3	2			5	6	30
原始人	2				2	不详	不详

资料来源：I. G.西蒙斯（I. G. Simmons）：《地球外貌的变化：文化、环境和历史》第2版（牛津：布莱克韦尔出版社，1996年），第27页

人类对能量的控制能力的逐渐增长，塑造着人类的历史以及许多其他物种的历史。它也使得人类能够以加倍的速度增长。表6.2、表6.3和图6.1总结了过去10万年里的人口增长。随着数量的增长，我们这一物种的生态范围也在扩张；人们发现，到1万年前，也可能早在3万年前，人类就居住在除了南极洲以外的所有大陆上。在旧石器时代，人类历史的特色主要表现为人类居住范围的不断扩大。在过去1万年里，不断增长的人类居住密度极大地塑造了人类社会的进化方式，人类学会在越来越大的共同体中生活，从农村到城镇、城市一直到国家。

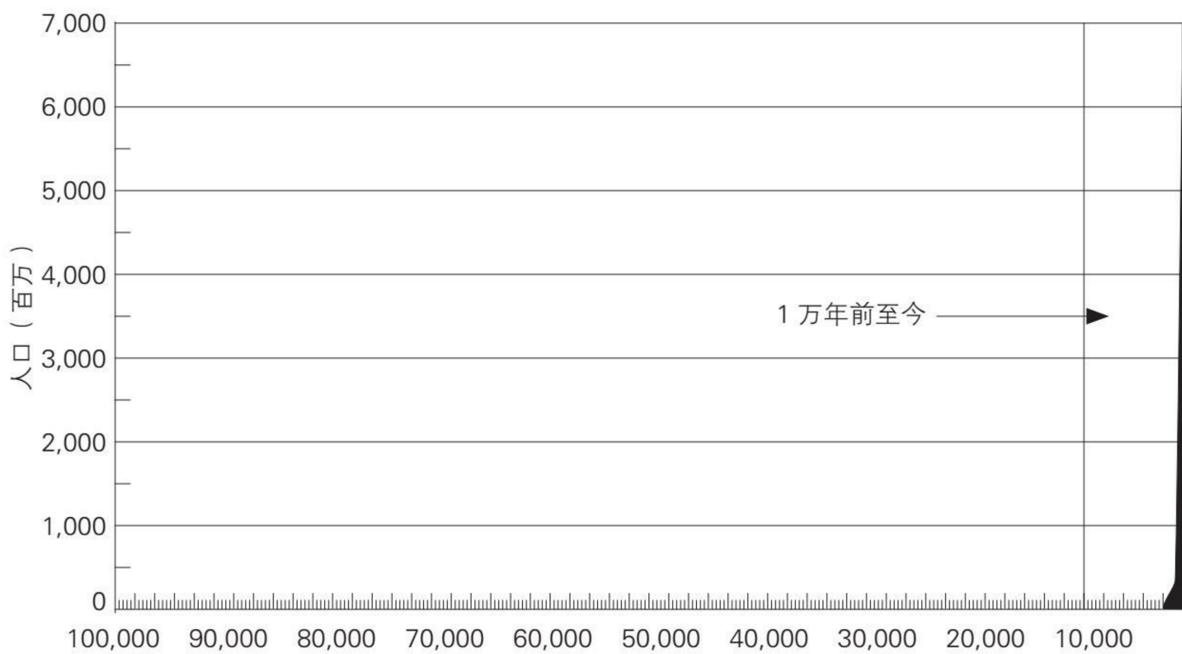


图6.1 人类的数量，10万年前（距今）至今（根据表6.2制）

表6.2 世界人口及增长速度，10万年前至今

距今（年）	世界人口估计数	与前一日期相比每百年增长率（%）	所示翻番时间（年）	数据来源
10 万	1 万	—	—	斯特林格，150
3 万	50 万	0.56	12403	利维–巴奇，31
1 万	600 万	1.25	5580	利维–巴奇，31
5000	5000 万	4.33	1635	比拉本
3000	12 000 万	4.47	1583	比拉本
2000	25 000 万	7.62	944	利维–巴奇，31
1000	25 000 万	0.00	∞	利维–巴奇，31
800	40 000 万	26.49	295	利维–巴奇，31

距今（年）	世界人口估计数	与前一日期相比每百年增长率（%）	所示翻番时间（年）	数据来源
600	37500万	−3.18	不详	利维-巴奇，31
400	57800万	24.5	320	利维-巴奇，31
300	68000万	17.65	427	利维-巴奇，31
200	95400万	40.29	205	利维-巴奇，31
100	163400万	71.28	129	利维-巴奇，31
50	253000万	139.74	79	利维-巴奇，31
0	600000万	462.42	40	利维-巴奇，31

资料来源：比拉本（J. R. Biraben）：《论人口数量的发展》，载《人口》第34号（1997年），第13—25页；马西莫·利维——巴奇（Massimo Livi-Bacci）：《简明世界人口史》，卡尔·伊普森（Carl Ipsen）译（牛津：布莱克韦尔出版社，1996年）；克里斯·斯特林格（Chris Stringer）和罗宾·麦凯（Robin Mckie）：《走出非洲》（伦敦：凯普出版社，1996年）

表6.3 不同历史时期的人口增长速度

时代	起始（距今年）	结束（距今年）	起始人口（百万）	结束人口（百万）	每百年增长率（%）	所示翻番时间（年）
旧石器时代	10 万	1 万	0.01	6	0.71	9752
中期	10 万	3 万	0.01	0.5	0.56	12403
晚期	3 万	1 万	0.5	6	1.25	5579
农耕时代	1 万	1000	6	250	4.23	1673
早期	1 万	5000	6	50	4.33	1635
农耕文明	5000	1000	50	250	4.11	1723
公元第一个千年除外	5000	2000	50	250	5.51	1292
现代	1000	0	250	6000	37.41	218
早期	1000	200	250	950	18.16	415
工业化	200	0	950	6000	151.31	75

资料来源：表6.2

顾名思义，人类利用过的资源，其他物种就无法再利用。所以，当人类的数量上升时，其他物种的数量就会萎缩。驯化的动物，如羊和牛，以及从蟑螂到老鼠这些在无意中驯化的动物生养众多。但是更多的物种境遇都并不好，大量物种先后消失。这个过程同样是从旧石器时代开始的，那时人类的活动导致如尼安德特人那样的亲缘物种灭绝，也导致许多其他的大型物种灭绝，其中包括西伯利亚的猛犸、美洲的马和巨型树懒，以及澳大利亚的巨型袋熊和袋鼠。今天，人类活动所导致的物种灭绝速度正在加速。被认为正在受到“威胁”的物种有：4629种哺乳动物中的1096种（24%）、9627种鸟类动物中的1107种（11%）、6900种爬行动物中的253种（4%）、4522种两栖动物中的124种（3%）、25000种鱼类动物中的734种（3%），以及27万种高级植物中的25971种（10%）。[4]可以预想，由于物种灭绝速度加快，在不远的将来会有更

多的物种消失。这些颇具说服力的数字可以衡量人类历史对这个星球的影响，因为古生物学家研究了过去超过6亿年的时间里的物种灭绝速度，而现在的灭绝速度似乎类似于那段时期中5—6次最激烈的物种灭绝的速度。[5]这就意味着人类历史的影响至少在今后10亿年中仍将可以看到。换言之，如果有外星古生物学家在这10亿年中造访这个星球并利用现代古生物学家的工具解读这个星球的历史，他们将会发现，我们这一物种的出现与其他物种的大灭绝，二者是同时发生的。

这些数字同样能够帮助我们衡量人类历史的独特性。再也没有其他的大型动物像人类那样繁殖、占据如此广阔的范围，或者说控制数量如此巨大的生态资源。（可能的例外是例如牛或兔之类作为人类生态队伍一部分而增殖的物种。）我们的历史甚至与我们最近的亲戚黑猩猩的历史也完全不同。尽管黑猩猩无论在遗传上、身体上、社交上和智力上都和我们非常相近，我们依然没有证据可以证明它们的数量、所占据的范围，或是它们的技术在过去的10万年里发生过巨大变化。事实上，这也正好是为什么人类能够说自己有“历史”，而认为黑猩猩也有历史的想法就显得有些奇怪了。许多动物物种并没有我们通常所说的历史，它们完成进化后，就会停留在最初的生态龛里，直到从化石记录上消失。整个物种的科或目，如恐龙或哺乳动物，能够说是有历史的，因为它们之中的不同物种能够以许多不同的方式进化，因而整个科的数量、范围和生态“技术”就发生了变化。但是对于单个物种来说通常并非如此。人类繁殖、行为的多样化，不仅是该物种，也是整个科或目所绝无仅有的——而且竟是在一个令人惊讶的短时期内实现的。显然，我们人类这个物种的出现，意味着某个重要门槛已被跨越。人类的历史标志着历史变化新规则的出现。所以，关注人类的历史并非只是我们在谱系上自我炫耀。人类这一物种的出现标志着地球历史上的一个重大转折点。如麦克迈克尔写道：“每个物种都是大自然的一个实验品。而只有这样一个实验品——人类——以此方式进化：他们逐渐积累的文化适应能力能够补充其生物上的适应性。通常为了在短期内取得某些收获（食物、领地和交

配）的生物学驱动力，与通过不断增长的复杂的文化活动以满足这种内驱力的理智活动，二者前所未有地结合在一起，这正是人类这个‘实验品’与众不同之处。”[6]

关于人类出现的解释

若干年来，为了解释向人类的跃迁，人们提出了许多“最初的推动力”。从直立行走——由此解放我们灵巧的双手用来制造工具（达尔文理论的首选答案），到狩猎与食肉，到脑容量增大，再到人类的语言。此后的解释强调人类语言的重要性，认为其他因素只起到辅助的作用。

前文提到过一些稍微抽象的解释。所有的物种都是适应它们的环境的，但是大多数物种的锦囊妙计中，只有一二种适应环境的绝招。相反，人类似乎经常能够发展出新的生态绝招，找到从自身环境中汲取资源的新方法。用经济学家的术语来说，人类似乎有一种相当高的“创新”的发展能力。他们不是在达尔文理论的几十万年或是几百万年的时间范围内，而是在数千年到几十年甚至更短的时间范围内创新。我们面临的挑战是要解释人类是怎样、什么时候及为什么开始达到这种生态创造力的新水平的。如果我们能够解释这一被大大提高的能力，对我们解释人类历史的独特性将大有帮助。

我们已经看到，新形式的复杂事物的出现总是包括了大型结构的创造，在这个结构之中，那些原先独立的实体被联合在相互依存的新形式与相互合作的新规则之内。[7]根据这一提示，我们有望找到朝向人类历史的跃迁，它主要并不表现为作为个体的人类在自然界中的变化，而表现为个体与个体之间相互关联的方式的变化。这就意味着我们应该不仅关注基因、生理学或是早期人类大脑的变化，同样也应该关注我们的祖先相互影响、相互作用的方式的变化。

就像许多其他同种类型的跃迁一样，我们这一物种的出现也是相当突然的，从古生物学的时间范围上看，几乎就是一瞬间发生的事件。这就意味着我们有望找到独一无二的爆发点。在恒星的形成过程中，经过很长一段时间温度上升，直到氢原子开始结合的时候，这个爆发点就形成了。而人类的进化也是如此：经过数百万年进化而来的适应技巧，在跨过某道门槛的时候突然发生了某种转型。怎样来描述这道门槛呢？很明显它与学习能力的提高有关。许多动物，从扁形虫到蟾蜍，都在学习。但是大多数动物所学的大多数东西随着它们的死亡也就随之丧失了。当然，某些东西也会被传授下去。黑猩猩妈妈通过实际行动示范教会它们的孩子如何敲碎坚果或是摸索寻找白蚁，黑猩猩宝宝可能及时地再教给它们的孩子。但是我们知道还没有一种动物能够抽象地描述应该做什么——没有一个动物不用示范就能够解释怎样搜寻白蚁，或是不用走一遍就能描述一条小径，我们当然还知道没有一个动物能够描述诸如上帝、夸克或是幻觉等抽象的实体。过去与将来也是抽象的，只有现在是能够直接经历的。因此，没有符号语言的动物也就缺乏人类所具有的刻意去思考过去和想象未来的能力。这些都是严重的局限性。灵长目动物学家雪莉·斯特鲁姆（Shirley Strum）曾经多年观察过肯尼亚的一群狒狒，她称它们为“泵房帮”（Pumphouse Gang）。与其他群体相比，它们是狩猎艺术家，它们通常每天吃一次肉。但是，它们在一头特定雄狒狒的带领下，狩猎就格外成功。而一旦这头狒狒死去，它们就无法保存它的能力和知识。[8]

然而，人类的语言允许大脑之间更为精确和有效的知识传递。这就是说，人类能够更为精确地分享信息，创造生态和技术知识的资源共享池，也就是说，对于人类而言，合作带来的好处将逐渐超过竞争带来的好处。［约翰·密尔斯（John Mears）将人类称作“高度网络化的动物”。］[9]此外，每个个体贡献给这个共享池的生态学知识在他或她死后能够长期保存下来。所以知识和技能能够不通过遗传而一代一代地积聚起来，每个个体能利用从许多前辈那儿积累起来的知识。因此人类的

与众不同就在于他们能够集体学习。细胞式的思维（集中于个体的思维）很难看到这一点，但是在解释人类的独特性时，我们必须学会不要把黑猩猩个体和人类个体做比较（个体之间差异虽大，但并非不能改变），而是要和整个人群做比较。如果我们把人的大脑和黑猩猩的大脑做比较的话，我们是无法理解其间的差异的；只有当我们将黑猩猩个体的大脑与经过许多代、数百万人共同创造的大脑相比较时，我们才会开始领悟其间的差异。

集体知识的可能性改变了一切。麦克迈克尔写道：

> 累积的文化的出现是自然界一桩空前的事件。它产生了类似于复利的效果，允许连续的几代人在文化和技术发展的道路上不断前进。在这条道路上，人类大体上距离其生态根源越来越远。知识、思想和技术的传播代代相传，这给予了人类一种完全空前的能力，凭借这种能力，人类能够在完全陌生的环境中生存并且创造出他们所需和所想的新环境。[10]

集体知识赋予人类以历史，因为它意味着随着时间的流逝，人类可资利用的生态技能发生了变化。这个过程具有明确的指向性。随着时间流逝，集体知识的过程确保人类作为一个物种能够更好地从环境中汲取资源，不断提高的生态技能确保随着时间的流逝人口不断增长。对于集体知识的概述当然不能够预言这个过程的精确时间选择或是地理位置，也不能够预言它们可能发展到怎样的地步，更无法预知其确切的结果，但是这样的概述能够告诉我们在巨大的时间范围内人类历史的长期走向。

要感受集体知识的力量，我们只要做如下的想象就可以了：如果我们不得不从零开始学习一切事物，如果我们从家庭或共同体中接受到的东西只不过就是如何获得适宜的社会行为和饮食习惯，而这些多少只是年幼黑猩猩所得到的智力遗产而已，那么我们的生活将会是怎样一种情

形。在我们的一生中能够发明我们身边多少种人造的事物（每一件都体现着积累的知识）呢？问这样一个问题便足以提醒我们，作为个体的生命在多大程度上依赖于许多代无数人的知识积累。作为个体的人类并不比黑猩猩或是尼安德特人聪明多少，但是作为一个物种，我们拥有巨大的创造性，因为我们的知识在一代人内部或是几代人之间都可以共享。总而言之，集体知识是一种如此有力的适应机制，以至于我们可以认为它在人类历史中所扮演的角色相当于自然选择在其他生物体历史中所扮演的角色。

为什么人类能够集体学习？这是因为人类语言的特殊性。人类的语言比非人类的交流方式更为“开放”。说它在语法上开放，是因为它在语法上的严格规则，使我们从极少数量的语言学要素，比如单词中，产生近乎无限多的含义。它在语义学上也是开放的——就是说，它能够传达范围极为广泛的意义——因为它不仅能够指涉我们面前的东西，而且能够指涉并不在场的实体，甚至是根本不会出现在我们面前的实体。我们能够运用符号，在我们的记忆中储存大量的信息块，然后我们可以用这些由符号组成的信息块构建更大的概念结构，符号使我们能够把具体的东西抽象化——就是说，从我们周边的事物中“蒸馏”出本质来。但是它们也能够指涉别的符号。所以它们能够浓缩和储存大量信息，就像我们称之为钱的符号筹码提供给我们一个存储和交换抽象价值的简洁而有效的方法。[11]符号语言让我们储存和分享那些千百万人累积起来的信息。总而言之，与前符号的交流方式相比，符号语言是一种有力得多的材料原动力。如泰伦斯·迪肯（Terrence Deacon）所指出的，前符号语言的交流方式“只能通过与所指涉之物存在的部分——整体关系来指涉某种事物，即使二者只是在习惯上相符合而已。尽管大量的对象和关系都可以用非符号表现方式，事实上，任何事物都可以用感官表现，但是非符号的表现方式不能表现抽象的或者触摸不到的东西”。[12]

如果这种论证是正确的话，那就意味着我们如果想要理解现代人类的进化，就必须先解释符号语言的出现。但是相当重要的一点是，我们

必须明确地指出，在这一过程中没有什么事情是必然发生的。与恒星的形成有所不同，只要我们知道重力的作用以及核力的强弱，就能在统计学上预测它的变化，然而生物变化则比较随意，目标也不那么确定，正因为如此，活的生物体要比恒星更加变化多端。最后构成我们这一物种的元素不规则地随意地聚集到了一起，根本没有什么确定性，它们必须以这种特殊方式将自己聚集起来。最晚在10万年前，我们这一物种出现之后，人类的数量曾下降到少至1万个成年人，这就意味着当时人类就像今天山地猩猩一样几近灭绝。[13]这个统计不仅提醒我们进化过程的随意性，同时也提醒我们复杂实体的脆弱性。人类在地球上的出现完全是一桩极其偶然的事件。

证据和论证：构造人类进化的故事

创作一个关于人类进化连贯的、看似合理的故事是20世纪科学最伟大的成就之一。但是这个故事是怎样构成的？在更进一步研究人类进化的故事之前，我们必须检验一下用于组成这个故事的证据和论点的类型。

化石证据包括祖先物种的骨骼和它们留下的遗物：它们的工具、食物残余，以及它们在骨头或石头上所做的记号。现代古生物学者能够从一块骨头中收集到相当数量的信息。一块下颚骨不仅能够考证出一个物种，牙齿磨损程度能够告诉我们有关该动物通常所吃的食物，这些还能够告诉我们该动物所生活的环境以及它利用环境的方式。一块头骨能够告诉我们一个物种的智力水平。头骨的下部通常能够告诉我们该物种是两足行走还是四足行走：两足动物的脊骨从下面进入头骨，而四足动物的脊骨则是从后面进入头骨。脚趾骨显示了该动物是怎样行走的：如果大脚趾与其他脚趾是分离的（正如大多数的灵长目动物），我们就能确定它的脚仍旧是用来抓而不是专门用于走路的。通常我们只能找到为数

不多的骨头。但是一具比较完整的骨骼，比如露西［唐·约翰森（Don Johanson）于20世纪70年代在埃塞俄比亚发现了她的40%的骨骼］则能够告诉我们更多。露西和她附近的遗物大约有300万年到350万年的历史，它们至少提供了那个时代早期人类的生理学上的详细证据。

人类活动的遗迹也同样重要。最为重要的是石器的发现，部分原因是因为不太耐用的材料——树皮、竹子等等制成的工具很少能够保存下来。用显微镜分析石器的切割边缘能够告诉我们它们切割的是什么；对石头来源的分析可以告诉我们它们的制造者是否主动从其他地方挑选出这些特殊的原材料；复原石器制作遗址中的石片可以告诉我们它们是如何制造的；工具制造的方法能够给予我们关于我们的祖先是如何思考的珍贵线索。对早期人类遗址中其他动物骨骼的分析能够告诉我们，我们的祖先是否吃肉以及他们如何猎获动物。例如，仔细分析骨骼上的切痕，有时会发现人类砍斫的痕迹覆盖在食肉动物的牙齿痕迹上。可以设想，这意味着早期人类是以被其他食肉动物杀死的动物为食的。利用不断发展的现代断代技术，所有这种类型的材料证据都能够或多或少地准确地断定其年代（关于放射性断代技术，参见附录一）。

但是化石记录是零散的。直到最近，我们还根本找不到一个关键时期中的化石，这段时期大约在400万年到700万年前，当时人亚科原人（通向我们物种的世系）从通向现代黑猩猩的世系分离出来。所以不得不用其他形式的证据来填补这个缺口。最近10年里最重要的证据之一是由分子断代法提供的。我们在第4章已经看到，很多进化的变化是随机的。这对于并不直接影响物种生存机会的那部分基因组而言更是如此，其中包括大量“垃圾脱氧核糖核酸”以及包含在所有人类细胞线粒体中的脱氧核糖核酸。这部分的基因组的基因变化是“中立的”——它不会影响已经发展了的生物体。垃圾脱氧核糖核酸中的变化因而就像是在洗一大副纸牌。幸运的是，这种随机过程服从于普遍的统计学规律。如果你取一副按顺序排列的新牌，洗若干次牌，统计学家就能够根据这副牌与最初状况之不同的程度到底有多大，从而粗略地估算出洗了多少次牌。牌

的数量和洗牌的次数越多，这种估算就越精确可靠。

在一篇最初发表于1967年的文章中，两位在美国工作的生物化学家文森特·萨里奇（Vincent Sarich）和艾伦·威尔逊（Alan Wilson）论证，很多遗传变化皆遵从类似的规则。[14]因此，如果我们取两个现代物种，计算出它们脱氧核糖核酸序列的差异，我们就能很准确地估算出这两个物种是何时从共同的祖先那里分离出来的。这样，脱氧核糖核酸的进化能够提供某种遗传时钟。这个观点最初受到了嘲笑，部分是因为很多人认为进化就是适应环境，这是自然选择的基本原则，它意味着进化的发生并不是按照在统计学上可预见的方式进行的。尽管如此，如今人们普遍同意，许多变化其实确实是随机的——无论如何，这种断代法所得出的结论与其他类型的证据是非常吻合的。这种基因比较方法现在通常用于理解不同物种之间的关系，尽管仍然存在一些问题。例如，如果它被当作时钟一般精确的话，很明显的是，不是所有的基因变化的发生都伴随着有规则的必然性。但是这些方法在许多方面都是极其宝贵的，特别是在人类进化的研究中。[15]

萨里奇和威尔逊首先告诉我们的是，一般而言，我们与黑猩猩之间的关系要比我们曾经想象的更近。在20世纪70年代，人们普遍认为人和猿的两个发展序列至少在1500万年前，甚至可能3000万年前就分离开来了——对于那些并不乐意承认我们与黑猩猩之间亲密的血族关系的人而言，这是一个比较合适的距离。然而，现代人类的脱氧核糖核酸与我们这个现存最近亲属的脱氧核糖核酸的差异只有大约1.6%。这就是说，我们的脱氧核糖核酸有98.4%是与现代黑猩猩一样的。这意味着我们的历史和黑猩猩的历史的所有变异必须根据在我们遗传材料与黑猩猩遗传材料之间的1.6%的差异而做出解释。对哺乳动物遗传变化的速度可以进行比较，这是因为我们知道，大约6500万年前当恐龙趋于灭绝的时候，哺乳动物各物种之间开始迅速分离。但是人类和黑猩猩之间的差别，仅相当于哺乳动物各主要物种之间的差别的10%左右，这意味着人类和黑猩猩是在大约500万年到700万年前相揖别的。这意味着在它们分离之际，

有一种动物是现代人类和现代黑猩猩的共同祖先，尽管它有可能看上去与这些至今仍存在的物种有些不同。这段时期里化石记录的缺乏意味着我们对这位祖先几乎一无所知。[16]但是我们能够确定，这样一种动物确实存在过——否则我们就不会存在！类似的观点认为人类和大猩猩在800万年到1000万年前有着共同的祖先，而人类和猩猩则在1300万年到1600万年前有着共同的祖先。

根据对气候变化和现有动植物的分析，我们也能够知道许多关于我们人亚科原人祖先进化的环境。在过去几百万年里，全球气候为冰川时代不稳定和不可预知的气候变化所主宰（参见第5章）。这些变化改变了动植物的生活环境和外界环境，有利于具有高度适应性和能够利用各类生态龛的更为多样的物种。多面手或者是“长得快的”物种能够更好地适应生态破坏，譬如现代人类，他们可能就是冰川时期的典型产物。[17]

多方面的技术联合起来使我们能够描述人亚科原人的进化以及他们的生存环境，但是要描述他们的行为则要棘手得多。化石能够告诉我们有关生活方式的一些事情，但是为了得到更进一步的了解，我们不得不依赖与其他可能有近似生存方式的物种进行现代的类比方法。从珍·古道尔（Jane Goodall）和黛安·福西（Dian Fossey）开始，最近10年来的研究人员研究了野生类人猿（Great Apes）的生活，关于它们如何生活以及它们的社会关系、性关系和政治关系，[18]现在我们已经有了很多了解。这样的研究能够提示我们早期人类可能是如何生活的，但也有可能会误导我们，因为不同类型的类人猿，甚至同一类型的类人猿的不同群体，也会过着一种完全不同的生活。例如我们最熟悉的普通黑猩猩（*Pan troglodytes*），生活在相互关系非常密切的雄性所统治的共同体中，而其他群体的雌性便加入到这个共同体里面来。雄性黑猩猩构成不同等级，但是这些等级是可以改变的，雌性能够与数个雄性结合，在这种情况下，这些共同体的性关系和政治生活变得相当复杂。大猩猩则恰

恰相反，它们通常生活在较小的群体里面，这些群体通常由数位雌性和一或两位雄性所组成。猩猩是最为孤独的，它们只有在配对时才会在一起。所以要确定灵长目社会中具有哪些相似性，从而使我们了解早期人亚科原人的社会，这并不是件容易的事。

同样，其他的类比方法也曾极大影响到人亚科原人进化的研究：与现代“食物采集”社会相类比。[19]人类学者经常提醒古生物学者，现代食物采集社会是非常现代的——无不以某种方式受到了现代社会的影响。所以，将人亚科原人社会或是早期人类社会的学说建立在这些类比基础上，可能是一种冒险。然而，由于现代植物采集社会的技术和社会结构当然要比现代城市共同体的技术和社会结构更加接近于早期人类，人类学家的警告往往被忽视了。现代的研究，如对非洲南部的桑人（San People）的研究有助于我们构筑一些似乎合理的模式：早期人亚科动物或人类如何狩猎、男女之间的相互联系怎样、他们会玩哪种类型的角力游戏。可能最重要的是，他们提醒我们，相对于现代城市居住者来说看似简单的社会也有其复杂而高度发展的一面。毕竟，在非洲南部或澳大利亚的沙漠，或者是西伯利亚的冻土地带，使用石器时代的工具成功地生活长达数千年之久并非易事。

最后，如今对其他物种如何进化的理解也被用来构建人类如何进化的模式。举例来说，经常可以发现，一个新的物种与它所进化来的物种中不成熟的个体极为相似。这个过程被称作幼态持续。它是通过一种物种中控制生命循环的基因开关的微小改变产生的。这样的变化能够产生第二种和第三种连续性效应，从而引起重大的进化。有人提出，在许多方面，人类较之成年黑猩猩更像幼年的黑猩猩；这种相似性暗示了我们可能是通过某种形式的幼态持续而进化的，而现代黑猩猩则可能保留更多我们成年共同祖先的成分。同样，现代进化论的研究证明，进化的发生通常是一阵阵的。如果由于环境的变化而出现一个新的生态龛，它经常会迅速被大量十分相似的物种所填补（“迅速”在进化过程中往往意味着几十万年甚至几百万年），它们之中大多数可能逐渐灭绝了，只留下

一条或两条存活的序列。这个过程被称为适应辐射，大体而言，每个辐射似乎都与某种特殊的生态计谋有关。我们将会看到，在我们的祖先物种中似乎也有若干个适应辐射，我们现在可以认识到，其中每个适应辐射都在最后形成我们人类的进化包上增加了一些新东西。[20]

所有这些类型的证据都被用来构建这个人类如何进化的现代论述。这个论述还远非完美无缺，但是与10年前的论述相比，它更加丰富，建立在更多证据的基础之上。

灵长目动物和人科的辐射

我已经论证了符号语言的进化标志着通往人类历史的重要门槛。但是，我们的祖先如果不曾拥有能使他们利用符号语言所赐予优势的其他特质的话，符号语言也无法发挥这么大的作用。在所有这些预适应性之中最重要的是社会性、预先存在的语言技能、直立行走和灵巧的双手、食肉与狩猎、长时间的儿童学习期，以及大容量的前脑。在这里，我们将回溯这些偶然的过程，在这些过程中，各种因素进化并且结合成为一个构成我们这个物种的系列特征。

灵长目动物的遗产

我们具备许多以其他灵长目动物命名的特征。[21]大多数灵长目动物曾经栖居树上。在树上生活的动物必须视觉良好，否则它们就会掉下来。所以，所有的灵长目动物都具有良好的立体视觉。味觉对灵长目动物来说是次要的，不如味觉对于狗那么重要，这也是为什么许多灵长目动物都有小小的嘴和平平的脸。在复杂的、三维的环境里的视觉信息需要经过许多处理，因此大多数灵长目动物拥有相对于它们的身体大小而言相当大的大脑，而且整个灵长目动物都具有一个特征，就是大脑的容量不断增长。较大的大脑通常表明较长的寿命——也许是因为这表明它

们更加依赖于学习，而（原则上）年龄越大，学到的越多。在树上生活还需要四肢灵敏，所以大多数灵长目动物都有能够很好地抓握和控制物体的四肢。实际上，这意味着它们的大拇指和大脚趾能够与其他手指和脚趾相对。与居住在陆地上的物种相比，在树上生活还促进了前后肢的分工。尽管许多灵长目动物用前肢或用后肢都能抓住东西，但是它们的后肢趋向于专门用于运动，而前肢则专门用于抓握物体。

人类属于旧大陆（Old World）灵长目动物里特殊的一群，被称为人猿总科。包括人和猿——黑猩猩、大猩猩、猩猩和长臂猿——还有它们现在已经灭绝了的祖先。分在这一总科的生物体的最古老化石只超过2000万年，这就意味着它们出现在地质学家所称的中新世早期（大约距今2300万——520万年前）。这些遗存属于一种叫作原康修尔猿的物种。[22]尽管类人动物可能在非洲进化，但是早至1800万年前类人动物的遗存同样也在从法国到印度尼西亚的欧亚大陆南部发现。类人动物有很多不同的群体，在一段时间里，它们可能比旧大陆里其他猴类的数量还多。它们的迁移为适应辐射提供了一个典型事例。

化石记录提供的解释并不足以说明，进化技巧就是定义类人动物的最佳方式，尽管不断增长的体型、越来越灵巧的手工操作能力、越来越大的大脑，以及愿意离开树冠等可以算作这些技巧的一部分。所有这些都是我们与现存灵长目总科里的其他成员所共有的特征。

两足直立行走和最早的人亚科原人

人亚科（Homininae）是人科动物（Hominidae）大猿的一个亚科。人亚科原人只包括我们自己的直接祖先。他们的历史开始于600万年到500万年前从中新世到上新世的过渡时期。这个历史开始于基于分子测定年代技术的认识，即大约600万年前，在非洲的某地存在一种动物，它是现代黑猩猩和现代人类的共同祖先。从那以后，经过一系列的适应辐射，大量不同种类的人亚科原人出现了——可能多至20或30种。30年

前的困难在于找不到任何人亚科动物的遗存，而今天的难点是确定我们目前所知的这些物种中的哪一支沿着这条序列进化到了现代人类。

对一个现代古生物工作者来说，最神圣的任务是要发现黑猩猩和人类的这一共同祖先的遗存。很可能这个物种，或者说与它相近的某个物种已经被发现了。2000年，由法国和肯尼亚的考古工作者组成的一支队伍，在内罗毕北部发现了大约600万年前的一种生物遗存，新闻界迅速称其为“千禧年人”。[23]但是它的真实身份仍然不能确定。它的外貌非常像猿，以至于许多古生物学家在需要区别黑猩猩和人亚科原人之际，更倾向于把它放在黑猩猩一边，而不是人亚科原人一边。对于另一个可能最古老的人亚科原人，卡达巴地猿始祖种（*Ardipithecus ramidus kadabba*），人们也曾提出过类似的批评。2001年7月的《自然》杂志报道，一队美国考古学家在埃塞俄比亚的东非大裂谷发现了该物种的遗存。[24]这些遗存的年代在580万年到520万年前之间。它们包括一块脚趾骨，它的形状表明这一生物是两足直立行走。目前，大多数古生物学家都同意，人亚科原人同猿的决定性区别在于直立行走：所有已知人亚科原人都是直立行走的，而所有已知的猿都不会直立行走（尽管黑猩猩能够站立很短一段时间）。[25]所以断定这些早期标本是否真正两足直立行走将是非常关键的。就目前而言，证据是有歧义的。

对这些发现的价值的讨论变得错综复杂，因为事实是尽管有许多学说，但是谁也不能确定为什么这一物种会进化到两足直立行走。[26]一些人将焦点放在气候变化所起的作用。2000万年前，非洲大陆相对较平坦，其赤道地区甚至还完全为热带雨林所覆盖。但是大概从1500万年前开始，非洲大陆构造板块开始分裂为两半，沿着东非大裂谷的构造活动创造了一连串的高地，峡谷沿着大陆的东部向北部和南部运动。裂谷劈开了地壳，为化石的寻猎者提供了一个愉快的场所。但是能够解释这里存在着人类化石的乃是山脉，因为它们严重影响了东部大陆的降雨，使得这片区域比西部的更加干燥。伊夫·科庞曾经提出，这种干旱将一些

物种赶入较少为森林所覆盖的地形中去，在那里，它们不得不在树木之间移动较远的距离来寻找它们所习惯的那类食物。这可能鼓励了直立行走姿态的进化，因为黑猩猩指关节行走方式的特性并不适合于长距离跋涉。而对这个看似有希望的理论来说非常不幸的是，最近发现的一些早期人类化石，包括那些卡达巴地猿始祖种的化石都是在几乎为森林所覆盖的环境中被发现的。[27]

两足直立行走可能使得人亚科原人在空旷地区看到更远处潜在的食肉动物。与黑猩猩特有的用指关节行走相比，也可能能效更高，使得早期人亚科原人能够在更大的区域内搜寻食物。在没有遮阴的环境下直立行走也可能减少了皮肤直接暴露于阳光的面积，从而降低了正午烈日的伤害。在各式各样的压力面前，喜欢直立行走的个体具有更强的优势。（最后一条论据也能够解释为什么人亚科原人在进化到某一点的时候，就变得不像其他大猿那么多毛了。）与黑猩猩进行比较是有启发性的，正如科庞指出的，黑猩猩在三种情形下试图站立：“看得更远，保护自己或是发动进攻——因为站立起来就可以腾出双手，抛掷石块——还可以为后代携带食物。”[28]

无论是什么原因导致直立行走，化石证据——虽然相当罕见——却依然表明，在200万年内，有一些两足行走的物种出现了。其中包括卡达巴地猿始祖种——1994年在埃塞俄比亚发现了它的遗存——在内的物种，其年代大约为440万年前。这些早期人亚科原人物种，不管它们是什么，构成了人亚科原人历史上最初的主要适应辐射，而它们的成功可能和两足直立行走的优势密切相关。

南方古猿

另外两种人亚科原人辐射与古生物学家所指的南方古猿属的种联系在一起。

所有南方古猿都是两足直立行走的。我们是根据骨盆的构造、手臂和腿部的相对长度和脊骨进入颅骨的切入点（从下面而不是从后面）而知道这一点的。现在已知最古老的南方古猿是南方古猿湖畔种，1995年其遗存发现于在肯尼亚北部的图尔卡纳湖地区（Lake Turkana）。它们的年代测定为距今420万年前。[29]最著名的南方古猿的残片是美国古生物学家唐·约翰逊（Don Johanson）于20世纪70年代在埃塞俄比亚发现的。他找到了一具两足直立行走女性40%的骨架，将她命名为露西（Lucy）（据报道是以甲壳虫乐队的流行歌曲《钻石天空中的露西》命名的）。露西大约有1.1米高，尽管附近的其他遗存最高可达1.5米。所有这些遗存都距今370万年到300万年，它们通常被归类为南方古猿阿法种，以它们所被发现的埃塞俄比亚阿法地区（Afar valley）命名。[30]1998年，在南非发现了更为完整的南方古猿的骨骼，并且还有头骨。其年代在距今350万年到250万年间。玛丽·利基（Mary Leakey）发现的著名的拉托利（Laetoli）脚印更为古老，其年代至少在距今370万年到350万年前。这些脚印是由三个南方古猿留下的，其中两个是紧挨着并排走的，第三个是带队的。他们显然是在通过热火山灰时手挽手走过的。这些令人吃惊的脚印直接证实了其他化石遗存所间接提示的东西：我们所知的最古老的人亚科原人是两足直立行走的。1995年，在东非大裂谷西边乍得工作的考古工作者发现了一种新的物种的遗存，南方古猿羚羊河种（*Australopithecus bahrelghazali*），生活在距今300万到350万年前。很明显，在东非大裂谷的两边都曾经生活着南方古猿。20世纪所发现的数百个南方古猿个体的遗存遍布从埃塞俄比亚到乍得再到南非的很大一块区域。

尽管南方古猿已经两足直立行走，但是解剖学特别是对它们的手的详细研究显示，它们非常适应于栖树生活，它们依然不能像现代人类那样高效行走。更重要的是，它们的脑容量较小，在380—450毫升之间。这和现代黑猩猩300—400毫升的脑容量以及现代人类平均1350毫升的脑容量形成了鲜明对照。人亚科原人发展序列的第一个显著特征不是聪明

的头脑而是直立行走（参见图6.2）。

我们有足够的理由认为，我们的世系可以追溯到早期形式的南方古猿。但是同样以一种非常独特的辐射方式出现了另一种群的南方古猿，用古生物学的语言来说，比阿法种南方古猿看上去要“粗壮”得多。它们存在于距今300万到100万年前之间，有时被划分为一个独立种类：傍人（*Paranthropus*）。它们与众不同和标志其与我们不同的进化序列的地方，就在于它们特别进化出了强壮的颚，能够研磨坚硬的、纤维性的植物食物。因此它们的头骨粗壮，带有夸张的嵴，能够为强有力的咀嚼肌肉提供支撑点。

对于南方古猿的生活方式我们能说些什么呢？如果从它们通常所吃的食物说起，似乎大多数南方古猿主要依靠的是其祖先在森林环境中所吃的那些食物。它们的牙齿适应了研磨坚硬的或纤维性的水果的外壳、树叶和其他植物。然而，它们可能偶尔也吃肉，因为直接的观察表明，现存大多数灵长目动物经常食肉，而且尽可能多地食肉。[31]它们有时猎取体型较小、



图6.2 复原的露西

露西是大约320万年前生活在今埃塞俄比亚哈达（Hadar）河谷的南方古猿。她身高约1.1米，脑量与现代黑猩猩相同。选自戈兰·布伦哈特（G. Burenhult）5卷本《图说人类历

较弱的动物（包括其他灵长目动物），有时食用自然死亡或是被其他食肉动物杀死的动物的腐肉。但是大体上，南方古猿是素食动物。

史》第1卷：《最早的人类》（旧金山：哈珀旧金山出版社，1993年，第1版）。维尔登·欧文（Wenldon Owen）私营公司/布拉伯克（Bra Bocker）版权所有（1993年）。哈珀·柯林斯出版社惠允复制

与占据类似生态龛的现代灵长目动物的类比分析表明，南方古猿可能是以小家庭团体的方式生活的，它们集体行走，分别为自己采集食物。没有证据表明它们的语言能力比现代黑猩猩更强。这并不意味着在它们的群体中就没有政治或是交流了。在许多现代灵长目动物的社会中，雌性和雄性可能形成统治阶层并花费大量时间来处理——也可能是思考——集团政治。就像现代的黑猩猩，南方古猿可能通过手势、声音和梳理毛发等活动来进行交流。但是黑猩猩和南方古猿都没有必需的发声器官或是智力，不能精确地传达抽象信息。

对于和现代人类关系相近的灵长目动物社会的研究，则为最早的人亚科原人社会的性质提出了相反的观点。在遗传学上，我们和黑猩猩最为接近，而其中最著名的成员普通黑猩猩（*Pan troglodytes*），以关系相近的雄性黑猩猩为纽带过着群体生活。雄性与它们出生时的群体在一起生活，而雌性则离开它们出生时的群体。但是大多数南方古猿的种并不像黑猩猩，它们似乎是两性异形的（也就是说，雄性要比雌性大得多）。这就意味着南方古猿“社会”在某些方面可能更加接近大猩猩。[32]在大猩猩那里，雄性体型较大是因为它们需要相互竞争以便占有雌性，这就确保了最大的雄性能够最多地繁殖后代。其结果就是组成一个社会，其中有一个占统治地位的雄性，或许还有另外一个年轻雄性，与若干雌性以及它们的孩子组成最多可达大约20个个体的群体一起行动。或许我们应该预想到一个多少介于这些结构之间的世界。它可能是一个比现代黑猩猩群体稍小的世界，关系相近的雄性为统治地位和占有雌性而相互竞争。居于统治地位的雄性也许可以占有数位雌性，但是这种权力并不是独享的。南方古猿也许就是生活在这样一个世界里：雄性为吸引雌性伙伴多少要经常相互竞争。不过，在这个虽然竞争激烈然

而关系相近的雄性世界的生殖核心中，如同现在许多灵长目动物一样，仍然存在着由母亲和它们的孩子所组成的更小的但是更近的单元。我们知道，黑猩猩妈妈对自己的孩子有着持久且明显的亲情关系，而雄性则对抚育孩子的工作以及父子关系毫无兴趣。总而言之，几乎没有什么能够表明，南方古猿在生理学或是在生活方式上与今天的猿类有什么根本不同。

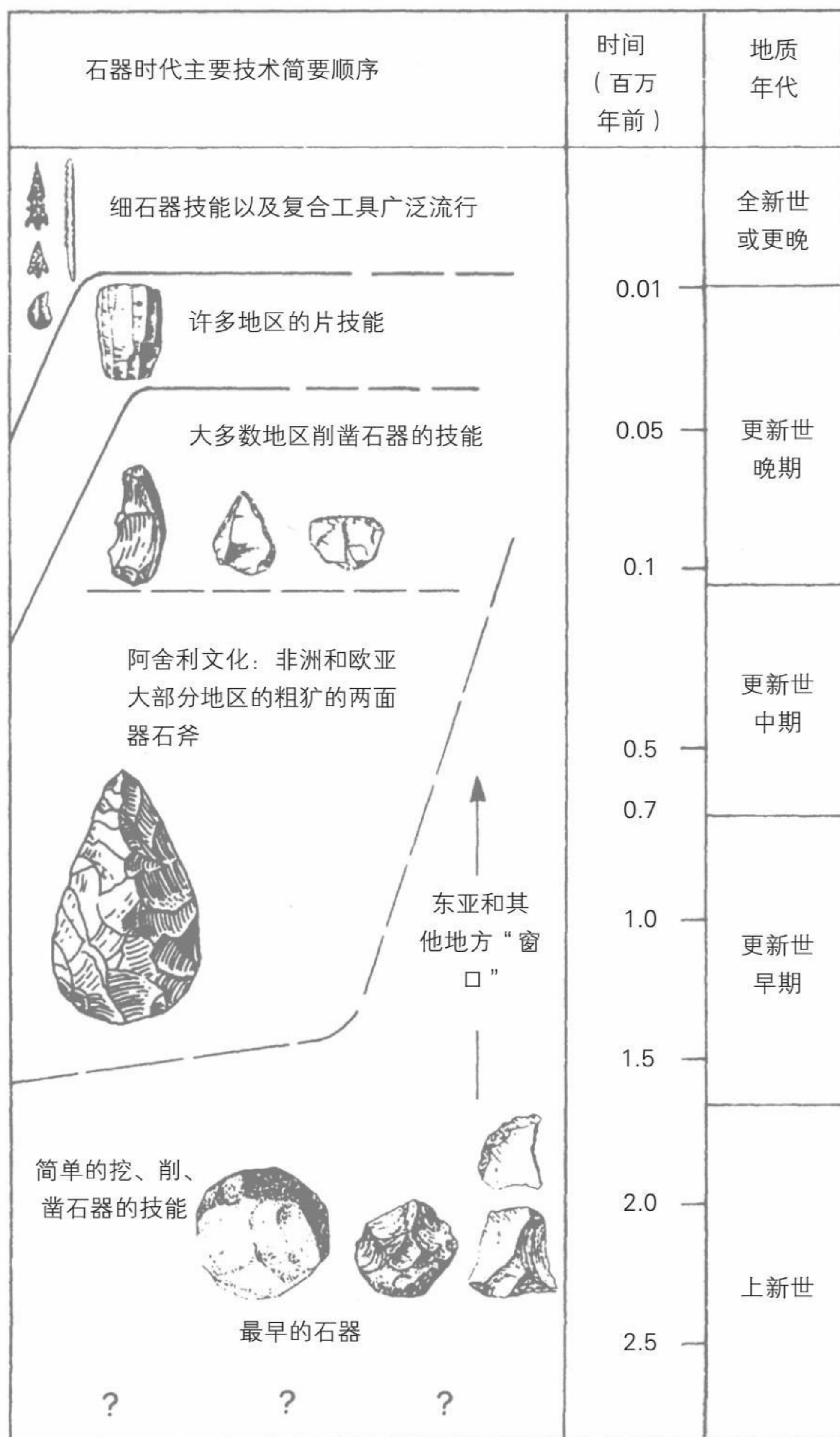
使用工具和食肉：能人

对于古人类专家而言，在坦桑尼亚北部的塞伦盖蒂平原（Serengeti Plain）上绵延50千米宽的奥杜韦峡谷（Olduvai Gorge），作为东非大裂谷的一部分，乃是一个特殊的地方：这里的发现为我们人类的进化起源于非洲提供了最好的证据。在这里，1960年乔纳森·利基（Jonathan Leakey）——现代人类进化研究的先驱者之一路易斯·利基（Louis Leakey）的儿子——发现了一具大约1.4米高的人类遗骸。路易斯·利基称它属于人类同属（人属），因此命名它为“能人”，或者叫“巧人”（*Homo habilis*）。这使它成为包括现代人在内的人属中最古老的一个成员。

尽管许多人类学家觉得这具遗骸只是属于南方古猿中一种特别纤弱的类型，但有两个因素使利基相信该种更应该是“人”。首先，他发现了能人系统制造和使用石器最早的证据。值得注意的是，在这些活动中所包含的技能显然要比早期人亚科原人的更复杂。其次，能人的脑容量要比南方古猿大得多，在600—800毫升之间。能人似乎是一个会使用工具、学习的动物，就像现代人类一样，因此在大约230万年前这一新种的出现可能标志着人类历史的真正开始。现代人类学家保留了利基的命名法，毫无疑问能人显示出与众不同的特征，其中一些可能是由于始于250万年前的气候变冷变干所导致的生态变化所引起的。例如，能人制造的石器显示了“惯用手”的迹象，暗示大脑有了左右分工；这也可能是提高语言技能的一个必要前提。[33]然而，近期对越来越多的能人的遗

骸和遗址的研究表明，能人与现代人类之间在智力能力和生活方式上的鸿沟要比利基所想象的大得多。[34]

对于能人态度发生转变的部分原因是因为对于能人使用工具的迹象，现代的古生物学者没有像利基那样留下深刻的印象。我们现在知道，许多动物都使用某种工具，除了人类之外，黑猩猩比其他动物更会使用工具。例如，我们已经发现黑猩猩会把棍子插入白蚁堆中，然后迅速抽出棍子就能吃到仍然爬在棍子上的白蚁，还有一些黑猩猩甚至会用石头砸开坚果。然而，能人似乎用一种更需要计划和远见的新方法来使用工具。古生物学者把他们的石器以发现大量此类石器的奥杜韦峡谷命名，称之为奥杜韦文化（Oldowan）。这些石器有着十分特殊的形式，在考古学上的记录延续了近200万年，几乎一直到25万年前（参见图6.3）。它们主要由大石块组成，通常是坚硬的玄武岩或是石英岩形成的河里的鹅卵石，用石“锤”打制成小的碎片产生一或两个切割边缘。



石器时代主要技术简要顺序
时间（百万年前）
地质年代
细石器技能以及复合工具广泛流行
全新世或更晚
0.01
许多地区的片技能
0.05
大多数地区削凿石器的技能
更新世晚期
0.1
阿舍利文化：非洲和欧亚大部分地区的粗犷的两面器石斧
更新世中期
0.5
0.7
东亚和其他地方“窗口”
1.0
更新世早期
1.5
简单的挖、削、凿石器的技能
2.0
最早的石器
上新世
2.5
?
?
?

图6.3 250万年来石器的进化

选自史蒂文·琼斯（Steven Jones）、罗伯特·马丁（Robert Martin）和戴维·皮尔比姆（David Pilbeam）等编：《剑桥百科全书·人类进化》（剑桥：剑桥大学出版社，1992年），第357页。剑桥大学出版社授权复制

制造此类工具需要比黑猩猩制造简单工具更多的计划和经验。现代敲碎石块的试验表明，原始石块需要精心挑选，精确打制。事实上，制造石器所需要的精确技能乃是额前部皮层所特有的，这一部分大脑在人类进化过程中最为显著地发展了。使用工具的进化很可能经过一个被称为鲍德温适应过程（Baldwinian adaptation，以19世纪美国一位心理学家的名字命名，他首先系统地描述了这个过程）。这种进化形式似乎将达尔文学说和文化因素结合起来，因为行为变化导致一种动物生活方式的变化，由此产生一种新的选择性的压力，随着时间的流逝，便导致了遗传上的变化。例如，学会了新的行为而能够在寒冷环境中居住的动物，可能最终在遗传上进化毛皮适应它们的新环境（如猛犸或双角犀牛）。在人类中，能够放牧驯化动物的群体经过许多代人最终获得了很高的消化牛奶的能力，因为普遍发生了罕见的突变，延长了成年人消化牛奶的乳糖酶的产生。可能以同样的方式，那些最善于制造和使用工具的人亚科原人获得了自然选择的优势而比其他人拥有更多的后代，因此他们智力上的技能很快合并到整个物种的遗传结构中去了。如果是这样的话，那么工具的使用便是大脑成长的起因，也是其结果，这是一个正反馈过程。

那么石器是用来派什么用处的呢？现代的试验显示了奥杜韦文化期的砍砸器能够成功地打碎骨头或是对木头进行粗加工。但是打制时剥落下来的碎片可能比其中心部分更为重要，因为这些碎片形成小而锋利的薄片，可以用来屠宰和切割。所以我们能够想象能人个体和群体在采集植物时随身携带着小砾石，需要时就从这些砾石上打制一些薄片来用。用显微镜观察这些石器的边缘，我们可以看到奥杜韦文化的石器有多种用途。可能其最重要的作用是用来获得更丰富多样的食物。它们能够用来挖掘植物块茎，舍此别无他途。更重要的是，他们制作的砍砸器和薄

片能够用来吓跑来掠夺动物死尸的其他食肉动物，获得大型动物的骨髓，以及切割动物尸体。从能人的牙齿来看，不管他们是怎样获取肉食的，他们吃的肉食肯定比南方古猿更多。丰富的食物原料可能提供了一些支持更大脑量所需的新陈代谢的能量，如果食肉果然能使肠子缩短，因而减少加工和消化食物所需要的能量，那么情况就更是如此了。食肉可能也导致更复杂的社会生活，最近有证据显示黑猩猩非常珍视肉类，将肉用作一种通货——一种从其他个体获取性、政治和物质好处的交易方式。[35]简而言之，食用更多的肉可能刺激智力新形式和社会复杂性的产生。

但是我们不能夸大肉在能人食谱中的重要性。我们不再相信，这些灵长目动物就像现代黑猩猩的某些群体一样是经常狩猎的。[36]对于能人牙齿的研究表明，即使肉类提供给他们特殊的补充食品，他们也主要靠水果和植物食品为生。另外，他们的石器与现代的食物采集民族相比，显然过于简单，这些石器在采集植物和食用腐肉时很管用，而在真正的狩猎中却几乎派不上什么用场。仔细检查能人遗址中发现的骨头上的砍斫痕迹，就可以发现他们切割动物的尸体，但是并不经常杀死动物，因为他们的切割痕迹通常是在别的动物的牙齿痕迹之上。他们可能杀死过小动物，但是或许他们以自然死亡或是被其他动物杀死的大型动物腐肉为食。

解剖学的研究同样揭示了能人并不完全是两足直立行走的，他们可能也有一些时间栖息在树上。所以我们可以想象由5—30个能人个体组成的群体在白天分散采集植物，就像现代的灵长目动物或是南方古猿，可能到了晚间他们就一起到树上藏身。尽管以腐肉为食对他们更重要，并且在陆地上生活的时间也更长，但是他们更加喜欢类似南方古猿那样的生态龛。

总而言之，并没有明显证据证明，路易斯·利基最早遭遇到的能人存在他所断言的智力和社会复杂性上的突飞猛进。

更大的脑量和活动范围：匠人和直立人

能人和其他几个种类，包括粗壮型的南方古猿（傍人属）同时居住在东非。事实上，人亚科原人以一种在早期新的适应——譬如直立行走——历史中相当普遍的范型，在其早期历史上显示出了极大的多样性。在能人的同一时期大概还生活着6种或者更多的人亚科原人。

大约180万年前，在地质学时间范围内由上新世到更新世的跃迁过程中，出现了一种新的人亚科原人，现代人类学家称之为直立人（*Homo erectus*）或是匠人（*Homo ergaster*）。[37]一个保存十分完好的匠人样本是1984年在非洲肯尼亚的尼奥科托姆（Nariokotome）发现的，其年代距今大约180万年。这个化石被称为“图尔卡纳男孩”（Turkana Boy），是所有古人类化石中最完整的。图尔卡纳男孩死时仍是个孩子，但是他已经有1.5米高和大约880毫升的头脑，几乎比大多数能人个体的脑量大了1/3。[38]

到了100万年前，在人类一次更壮观的辐射中，各种直立人/匠人取代了其他一切形式的人亚科原人。匠人个体比能人个体高大，并有着更大的脑容量，范围在850毫升到1000毫升之间。这使他们接近于现代人类的脑容量的标准。还有其他一些标志说明他们明显更接近于现代人类。从大概150万年前，他们开始制造一种新类型的石器，被称为阿舍利文化期（Acheulian）手斧，制造这种工具比奥杜韦文化期的工具需要更多成熟的智力因素。打造出来的形状比奥杜韦文化时期的砍砸器更精确、更优美。它们的每一个面都经过打造，形成一个梨形的“斧子”，通常至少有两个切割边缘。有时阿舍利文化的石器用骨锤打造出精美的边缘。一些匠人也学会了使用火。这为他们，特别是穴居生活提供了极好的保护，同时还可以烹饪肉类，使其更为柔软、清洁。不过，即使他们能够使用火，也不是系统性的。例如，没有证据证明他们使用炉膛。[39]

匠人的语言能力似乎要比能人强，但是又很难说到底强多少。较大的前脑表明理解和处理符号的能力有所增强，而喉处于喉咙较低位置，使得发音更加容易；因此，与手势交流相比，有声交流的重要性有所增强。但是，依然很少有证据能够直接证明他们拥有在现代人类的化石证据中非常明显的、丰富的符号活动能力，因此看来即使存在某些形式的符号交流，但是还并未在匠人的行为或意识中产生革命性的影响。[40]史蒂文·米森（Steven Mithen）有个有趣的观点，他说个别匠人可能主要在社交场合中使用他们的语言能力。[41]没有证据表明语言被用来解决技术问题，因为匠人的阿舍利文化期石斧自从出现后的100万年中几乎就没有什么改变。另外，尽管匠人通常所吃的食物中肉类含量要比他们的近亲能人所吃的更多，他们似乎不太可能像现代的食物采集族群那样从事系统的狩猎活动。

这些物种的行为流动性有所增长，其中一个最重要的标志就是，它们是最早迁移出东非，然后又走出了非洲，进入欧亚大陆的人亚科原人。大约在70万年前，直立人共同体居住在亚洲南部的部分地区，甚至进入到冰川时代的欧洲。直立人的化石遗存最早于1891年在印度尼西亚发现，而以20世纪20年代今北京郊外周口店山洞的发现最为著名。总而言之，直立人较之能人开发了更宽广的生态龛——既指生态范围上的“宽广”，也指地理范围上的“宽广”。特别是，他们显然已经掌握了在能人所不能适应的气候太冷或是季节性太强的地区生活。

一个物种所获得的生态龛的增长通常是以人口大发展为标志，我们可以合乎情理地假设，随着其所获得的生态龛数量的增长，人亚科原人的数量也随之增长。尽管我们并不知道任何一种早期人亚科原人的数量，但是他们的数量可能与20世纪前大猿的数量相似。可能在一段时间里有数万或是好几十万个人亚科原人，当他们迁移到非洲的西部、北部和欧亚大陆南部时，他们的数量就大为增长了。但是即便是直立人，我们也还没有发现其数量长期增长的证据。所以我们不应该夸大其走出非洲的重要性。在欧亚大陆南部，直立人进入的环境较之东非热带草原更

具有季节性，但是其他方面十分相似。许多其他哺乳动物包括早期的人猿总科动物在内早就进行过类似的迁移。最后，令人吃惊的是，直立人并没有设法到欧亚大陆北部寒冷的中心地带居住。[42]也没有证据显示他们越过海洋到达澳大利亚和巴布亚新几内亚。

过去100万年中前人类的人亚科原人

在过去100万年中，非洲和欧亚大陆各地出现了若干类型的人亚科原人。无论在哪个地方，这些物种的大脑都迅速发展。最终，许多物种的脑容量都达到1300毫升，这已使他们归入现代人类脑容量范围之内。从大约20万年前开始，在经过很长一段几乎毫无技术变化的时期，一种新的石器制作技术出现了：被称为勒瓦娄哇文化（Levallois）或穆斯特（Mousterian）文化工具。在这些工具中，有一种形似龟壳的石核，它是经过精确计算，只一次就敲掉若干石片而成形的。我们可以假设，一套更丰富的工具总是同新的生态龛的开发联系在一起的。

为什么人亚科原人的大脑会如此迅速成长？要以充分的理由解释大脑成长比看上去要困难得多，因为脑容量大的动物非常稀有。可以论证，现代人类的大脑是我们所知的最复杂的物体。爱德华·威尔逊论证到，人类大脑的进化是地球生命历史的四大转折点之一。[43]每个人的大脑包含有大约1000亿个神经细胞，就和一个普通银河系里的恒星数量一样多。它们相互联结（平均每个神经细胞可能要与100个其他神经细胞相联），形成了惊人的复杂网络，包含长达9.6万千米的连锁。这样一个结构能够进行平行的运算。这就意味着尽管每一次运算可能比现代计算机速度慢一些，但是在一个特定时刻所能进行的运算数量的总和却要大很多。一台快速的现代计算机可在1秒钟内完成10亿次运算，而一只苍蝇即使在休息状态中，其大脑能够处理的次数也至少是计算机的100倍！[44]当然，要进化成为如此强大的生物计算机必须具备一种很好的达尔文进化论的推动力。

但是尽管这个论证在直观上似乎合理，它仍有一个很严重的问题。如果大脑是如此明显“适应性的”，为什么只有少数物种真正进化出一个与其身体相比更大的大脑呢？麻烦在于维持大脑相当昂贵。人类大脑使用的能量是维持一个人全身所需能量的20%，但是其重量只占到身体重量的3%。生育一个大头的婴儿也是困难而危险的，对于直立行走的物种来说更是如此，因为直立行走需要一个窄臀而不是宽臀。换句话说，大脑增长是一个前途未卜的进化冒险。所以我们不能仅仅断言，因为具有显而易见的优势所以大脑就会进化，而是必须去寻找更加特殊的解释。

一个可能的解释是大脑为住在开阔空地的物种提供了一种很好的辐射。这个解释并不像它听上去那么轻率。但是还应该有更好、更妙的答案。可能有回馈循环，其中包括鲍德温的进化形式。某个领域（包括遗传上的或行为上的）变化可能会引起其他领域的变化，这就生成了新的选择压力来加强最初的变化。使用工具和大脑容量之间的关系可能就是我们所看到的这样的循环。

第二，社会性与大脑容量互为循环，紧密联系。即使在黑猩猩中，也可以看到准确思考社会关系的能力可以提高个体繁殖的机会。这样的过程可以建立起相对快速的回馈循环，因为社交能力较强的个体比较频繁地配对，生产较多的后代，而这些后代反过来又拥有了较强的社交和政治的能力。最后，这样的过程能够刺激最能进行复杂的社会性思考的那部分物种的大脑发展。[45]然而，大脑更大也使得生育成为一个更加疼痛和困难的过程。在某些时期，这个问题可以通过改变儿童的发育速度而得以解决。人亚科原人的孩子是在成熟阶段的早期出生的。但是这个解决方案意味着婴儿的自生能力变得越来越差，需要父母更多的抚养。这样就增加了母亲的重要性，母亲被一个男女组成的支持性的社会团体所包围。这种转变是和这样一个事实有关：与许多其他（除了猩猩以外）的大猿不同，人类丧失了发情期；因此，他们即使在不可能怀孕的时候也能够发生性行为。这种性和繁殖的部分分离加强了男女之间的

配对关系，由此提高了男性在养育子女中的作用，这个变化也许和人类两性异形的衰退有联系。[46]无论这些复杂过程的细节到底如何（考古学的记录相当含糊，无法确定），人亚科原人随着他们脑容量增加而变得更加社会化。但是正如我们所知，在更大、更复杂的社会共同体中生活需要复杂的社会技能，社会技能最强的个体最容易找到配偶。这种类型的回馈循环——增长的脑容量刺激了社会复杂性的增长，而社会复杂性的增长又鼓励了脑容量的再次扩张——可以解释为什么在人亚科原人进化的某些阶段，人类的大脑（特别是额叶前部皮层）发展得特别迅速。[47]

另一种可能性是，大脑的成长是人亚科原人发展计划中一些微小变化的副产品。正如我们所见，幼态持续——或者物种的进化类似于它们所进化来的物种的幼年形式——的发生是由于主宰发展速度和时间的遗传密码的微小重组所致，因而一个物种除了性成熟之外的大多数特征都发展缓慢。于是，成年人类脸部平坦，相对而言毛发较少。黑猩猩也有这些特质，但只是在它们的青年期里。随着年龄的增长，它们口鼻向外突出，并且变得多毛。最重要的是，现代人类保持了典型的黑猩猩幼年时期大脑成长的速度，但是现代人类将这种成长的速度继续维持了更长的时间。这就意味着他们发育出更大的大脑，并且把这种幼年时期快速学习的脚步持续了更长一段时间。以此方式，控制发展过程的基因的小小改变可能对成年的幼态持续物种产生巨大的影响。

最后一种可能性是大脑的迅速成长与比较成熟的语言形式的进化有关。随着工具的使用，语言能力可能与大脑的能力发生了紧密的相互关系，赋予那些拥有较大脑容量的个体一个重要的达尔文进化论的优势。它将以进化回馈循环的方式促进更大脑容量的进化。我们将在下一章更仔细地探讨这一论证。

无论何种原因，我们知道人亚科原人的大脑从50万年前开始迅速成长。这些变化可以证明智力能力明显提高，可能也使语言能力明显提

高。但是，令人沮丧的是，并没有证据表明，在人亚科原人生活方式中有革命性的变化。这些后期的人亚科原人中最著名的是尼安德特人（Neanderthal）。最早的尼安德特人化石是1856年在德国的尼安德河谷发现的。尽管长期以来尼安德特人（学名*Homo sapiens neanderthalensis*）被划分为与现代人类相同的种，但是最近用尼安德特人化石中残留的脱氧核糖核酸进行的基因测试表明，人类与尼安德特人的进化可能远在70万年到55万年前就分道扬镳了。[48]

最早出现于考古学记录中的尼安德特人生活在13万年前，他们在近至25000年的化石记录中消失。他们的脑容量和现代人类一样大，甚至可能比现代人类更大，但是他们的身体要比现代人类更结实、更矮壮。他们显然有狩猎的能力，这种能力使他们能够占据了此前从未有任何早期人亚科原人居住过的冰川时期的地区，例如，现在乌克兰和俄罗斯南部的部分地区。然而，他们的狩猎方法与现代的食物采集族群，甚至与旧石器时代晚期的人类相比，并不特别有效，也没有形成体系。他们的石器通常被称为穆斯特文化，比起直立人的石器要来得更为复杂，但是比起现代人类的石器则缺乏多样性和精确性。尼安德特人有艺术或是葬礼的迹象，二者都标志着符号交流日益增加（但是证据尚不明确）。同时也几乎没有迹象表明存在更大的社会复杂性。就像早期的人亚科原人，尼安德特人似乎仍主要以简单家庭为单位过着群体生活，这种方式限制了他们相互之间的交流。也没有证据证明尼安德特人对这个星球产生了像现代人类那样重要的影响。

本章小结

这是一个令人沮丧的结论。我们已经看到，在地球的历史中，现代人类的进化是一件革命性的事件。我们也看到，经过几百万年，所有的现代人类的基本要素都聚集了起来。人亚科原人进化出了较大的脑容

量，这使得他们增强了行为的适应性，可能符号语言能力也开始加强。他们比其他灵长目动物学会以更复杂的方式使用工具，这使他们有机会获得更丰富的食物。这些变化综合在一起，显然使得直立人比其他相近的种拓展了更为广阔的居住范围。但是并没有清晰的化石记录能够证明，即使距今25万年前的晚期人亚科原人物种的行为方式存在任何革命性的变化。我们依然没有离开自然选择的领域，在这个领域，遗传变化超过了文化变化。很难想象人亚科原人早期的种如何能像我们这个种那样改变这个世界。这对于尼安德特人，这个在遗传上与我们惊人地相似的种、有着和我们一样甚至比我们更大的大脑的种而言，情况也是如此。那么，什么是现代人类和人类历史的革命呢？在这一章所描述到的变化以何种方式为他们革命性的生态影响做了铺垫？下一章中将提供一些尝试性的答案。

延伸阅读

关于人类进化有许多优秀的大众读物，但是这一领域的变化相当迅速，所以这些读物也更新得很快。其中，罗杰·卢因的《人类进化》（1999年，第4版）是最好的读物之一，而史蒂文·琼斯等人编著的《剑桥百科全书·人类进化》（1992年）则是一本极佳的参考书。这一领域的两位重要人物，理查德·利基和唐纳德·约翰逊都写过相关主题的著作［利基的《人类起源》（1994年）；约翰森与艾迪合著的《露西》（1981年）］。贾雷德·戴蒙德的《第三种黑猩猩》（1991年）就该领域做了一次出色的概述，保罗·埃利希的《人类的本性》（2000年）是近期另一次全面的概览。其他全面的概览还包括戈兰·布伦哈特编的《图说人类历史》（5卷本，1993—1994年）；布莱恩·费根的《地球上的人们》（2001年，第10版）是一本被广泛使用的教科书；罗伯特·福利的《人类以前的人类》（1995年）；伊安·塔特萨尔（Ian Tattersall）的《成为人类：进化与人类的独特性》（1998年）；罗伯特·温克

（Robert Wenke）的《史前史的范型：人类的前3000年》（1990年，第3版）；以及彼得·博古茨基的《人类社会的起源》（1999年）。克莱夫·甘布尔的《时钟》（1995年）是对旧石器时代的最好的全面纵览之一。在意识和思想的进化方面，史蒂文·米森的《头脑的史前史》（1996年）、泰伦斯·迪肯的《使用符号的种群》（1997年）、史蒂文·平克的《语言本能》（1994年）和《心灵如何工作》（1997年）、威廉·卡尔文的《思维的提升》（1991年）和《大脑如何思维》（1998年），以及尼古拉斯·汉弗莱的《心灵的历史》（1992年）都是很有价值的著作，尽管仍有许多领域需要继续思索。克雷格·斯坦福（Craig Stanford）的《猎猿》（1999年）和《重要的他者》（2001年）以敏锐的洞察力提出，现代灵长目动物学必须为人类进化的历史提供怎样的依据。在《非零》（2000年）中，罗伯特·赖特论述了非零和博弈在人类历史中所起到的重要作用。

---

[1] 例证参见约翰·梅纳德·史密斯和厄尔什·绍特马里：《生命的起源：从生命诞生到语言起源》（牛津：牛津大学出版社，1999年）。

[2] 最优秀的人类能量利用简史参见斯米尔：《世界历史中的能量》（布尔德：韦斯特韦尔出版社，1994年）。

[3] 保罗·埃利希：《自然界机械论》（纽约：西蒙和舒斯特出版社，1986年），第287页。陆地上人类适当的NPP数据来自于I. G.西蒙斯：《地球外貌的变化：文化、环境和历史》（牛津：布莱克韦尔出版社，1996年，第2版），第361页，他采用的是J. M.戴蒙德（J. M. Diamond）：《人类对世界资源的利用》，载《自然》，1987年8月6日，第479—480页。

[4] 《世界资源报告2000—2001：人与生态系统：正在破碎的生命之网》（华盛顿特区：世界资源研究所，2000年），第246、248页。

[5] 参见理查德·利基和罗杰·卢因：《第六次生物灭绝：生命的模式和人类的未来》（纽约：达布迪出版社，1995年）。

[6] A. J.麦克迈克尔：《危险的地球：全球环境变化和人类的健康》（剑桥：剑桥大学出版社，1993年），第33页。

[7] 梅纳德·史密斯和厄尔什·绍特马里提供了如下的对生物领域的复杂体的新形式的描述："那些在转变之前有能力独立复制的实体毕竟只能够作为一个较大的整体的一部分进行复制。"（《生命的起源》，第19页。）

[8] 克雷格·斯坦福：《猎猿：食肉与人类行为的起源》（普林斯顿：普林斯顿大学出版

社，1999年），第28—29页。

[9] 约翰·密尔斯：《农业起源的全球透视》，参见迈克尔·阿达斯（Michael Adas）：《古典史中的农业乡村社会》（费城：天普大学出版社，2001年），第65页。关于人类历史中非零和博弈（即在游戏中分享共同成功而不是竞争）的重要性的讨论参见罗伯特·赖特：《非零：人类命运的逻辑》（纽约：兰登书屋，2000年）。

[10] 麦克迈克尔：《危险的地球》，第34页。

[11] 德里克·比克顿：《语言和种族》（芝加哥：芝加哥大学出版社，1990年），第157页；引自威廉·卡尔文：《大脑如何思维——智力演化的今昔》（伦敦：菲尼克斯出版社，1998年），第82页。

[12] 泰伦斯·W.迪肯：《使用符号的种群：语言与脑的联合进化》（哈蒙斯沃思：企鹅出版社，1997年），第397页。

[13] 克里斯·斯特林格和罗宾·麦凯：《走出非洲》（伦敦：凯普出版社，1996年），第150页。

[14] 与其他许多伟大的科学文章相比，文森特·萨里奇和艾伦·威尔逊的这篇论文题目要缺乏诗意得多，《人类进化的免疫学时间比例》，刊登在1967年12月1日《科学》，第1200—1203页。

[15] “分子分类学”的局限性参见罗杰·卢因：《插图版人类进化》（牛津：布莱克韦尔出版社，1999年，第4版），第41—45页。

[16] 最近对早期人亚科原人遗存的发现意味着古生物学者可能在未来有能力用更多权威的证据来描述这一共同祖先。当然，还存在着诸多值得思索的问题，参见罗杰·卢因：《人类进化》，第84—85页。

[17] 关于环境和人类进化，参见卡尔文的《大脑如何思维》的简明摘要，第69—81页，以及威廉·卡尔文：《思维的上升：冰川时期的气候和智慧的进化》（纽约：矮脚鸡出版社，1991年）。

[18] 克雷格·斯坦福最近的两本书：《猎猿》和《重要的他者：猿——人连续统一体和寻求人的本性》（纽约：基本图书出版社，2001年）对这一领域的最近研究成果进行了概述。

[19] 我用了食物采集民族（foragers）这一术语，而不是通常的表达方式狩猎和食物采集民族，因为日益明显的是，在这样的社会里采集植物食物通常更为重要，至少从食物结构来看，要比肉类采集更为重要。这一术语是理查·李在其颇有影响的对桑人（！Kung San）的研究著作《桑人：一个食物采集社会的男人、妇女和工作》（剑桥：剑桥大学出版社，1979年）；对采集技术的介绍参见艾伦·W.约翰逊（Allen W. Johnson）和蒂莫西·厄尔（Timothy Earle）：《人类社会的进化：从食物采集团体到农耕国家》（斯坦福：斯坦福大学出版社，2000年），第3章。

[20] 参见罗伯特·弗里：《现代合成的阴影？近50年来古人类学研究的选择性观点》，载《进化人类学》第10卷，第1期（2001年），第5—15页，该文概述了关注于适应辐射的人亚科

原人的历史。

[21] 参见罗杰·卢因：《人类进化》，第10章。

[22] 罗杰·卢因：《人类进化》，第55页。

[23] 安·吉本斯：《寻找最早的亚科原人》，载《科学》，2002年2月15日，第1214—1219页，这一组物种的学名是原始人图根种。

[24] 约翰尼斯·哈尔·塞拉西（Yohannes Halle Selassie）：《中新世晚期埃塞俄比亚中阿瓦什的亚科原人》，载《自然》，2001年7月12日，第178—181页。

[25] 两足行走并不仅仅局限于人亚科原人，近来在地中海岛屿发现的一个900万年前的类似于猿的生物化石，它似乎就是两足行走的（斯坦福：《猎猿》，第220页）。

[26] 参见罗杰·卢因：《人类进化》第17章“两足动物的起源”。

[27] 里夫斯、罗斯奈、伊夫·科庞和多米尼克·西莫内：《起源：宇宙、地球和人类》（纽约：阿卡德出版社，1998年），第152—156页（科本斯的章节）；罗杰·卢因：《人类进化》，第108—109页。

[28] 里夫斯、罗斯奈、伊夫斯·科庞和多米尼克·西莫内：《起源》，第156页（科本斯的章节）。

[29] 在这章及下两章里，年代将表示为如考古学家们常用的“距今”。严格地说，“今”在放射测年代技术中往往指的是20世纪50年代，但这其间的差距可以忽略不计。

[30] 露西的发现使得早期人亚科原人的进化令人着魔，参见唐·约翰逊和詹姆斯·施里夫：《露西的孩子：发现人类的祖先》（哈蒙斯沃思：企鹅出版社，1989年）。

[31] 参见斯坦福：《猎猿》。

[32] 关于人亚科原人两性异形的重要意义及其论据，参见沃尔特·洛特纳格：《两性异形：从比较与进化的视角》，载戈兰·布伦哈特编：《图说人类历史》第1卷：《最早的人类：人类起源及其至公元前1万年的历史》（旧金山：哈珀旧金山出版社，1993年），第41页。

[33] 伊安·塔特萨尔：《成为人类：进化与人类的独特性》（纽约：哈考特·布赖斯出版社，1998年），第133—134页。

[34] 近来，学界有人提出能人有两个种：脑量和体型都较大的卢多尔夫人和相对较小但颚和牙齿都更为现代的能人（参见罗杰·卢因：《人类进化》，第124页）。

[35] 在《猎猿》里，克雷格·斯坦福通过探索原始社会肉食在营养和社会方面的重要性，提出了一个关于“猎人”假设的修改后的观点。

[36] 有关黑猩猩的狩猎，参见斯坦福：《猎猿》。

[37] 通常称这一种的非洲样本为匠人，而非洲以外的样本为直立人。文中只有在特别讨论生活在非洲以外的样本时用“直立人”。

[38] 对匠人的简短精彩说明可参见保罗·埃利希：《人类的本性：基因、文化和人类期望》

（华盛顿特区：亚伦出版社，2000年），第92—96页。

[39] 约翰·古德斯布洛姆曾提出使用火标志着人类历史中一个最基本的跃迁，参见约翰·古德斯布洛姆：《火与文明》（哈蒙斯沃思：亚伦·莱恩出版社，1992年）。

[40] 迪肯：《使用符号的种群》，第358页。

[41] 史蒂文·米森：《心灵的史前史：寻找艺术、宗教和科学的起源》（伦敦：泰晤士与哈得孙出版社，1996年），第179页及以下。

[42] 大卫·克里斯蒂安的《俄罗斯、中亚和蒙古史》第1卷：《从史前到蒙古帝国时期的欧亚内陆史》（牛津：布莱克韦尔出版社，1998年）第2章中探究了欧亚大陆北部没有直立人的重要意义。

[43] 爱德华·威尔逊：《论统合：知识的融通》（伦敦：艾伯克斯出版社，1998年），第107页；该书第6章对人类大脑的现代理解做了最好的简介。威尔逊指出的另一个转折点是生命的起源、真核细胞的出现和多细胞生物体的出现。

[44] 罗伯特·卢因：《混沌边缘的生命》（伦敦：菲尼克斯出版社，1993年），第163页。

[45] 如此的回馈循环在尼古拉斯·汉弗莱的著作中提出过，概述参见卡尔文：《大脑如何思维》，第66—68页。

[46] 参见贾雷德·戴蒙德：《性趣探秘：人类性的进化》（伦敦：威登费尔德和尼科尔森出版社，1997年）；唐纳·J.哈拉维（Donna J. Haraway）：《类人猿、半机械人和妇女：自然的再发明》（纽约：鲁特罗奇出版社，1991年），第107页，试图解释现代人类社会中女性缺乏明显的发情期的重要性。

[47] 罗伯特·福利：《人类以前的人类》（牛津：布莱克韦尔出版社，1995年），第165—171页。

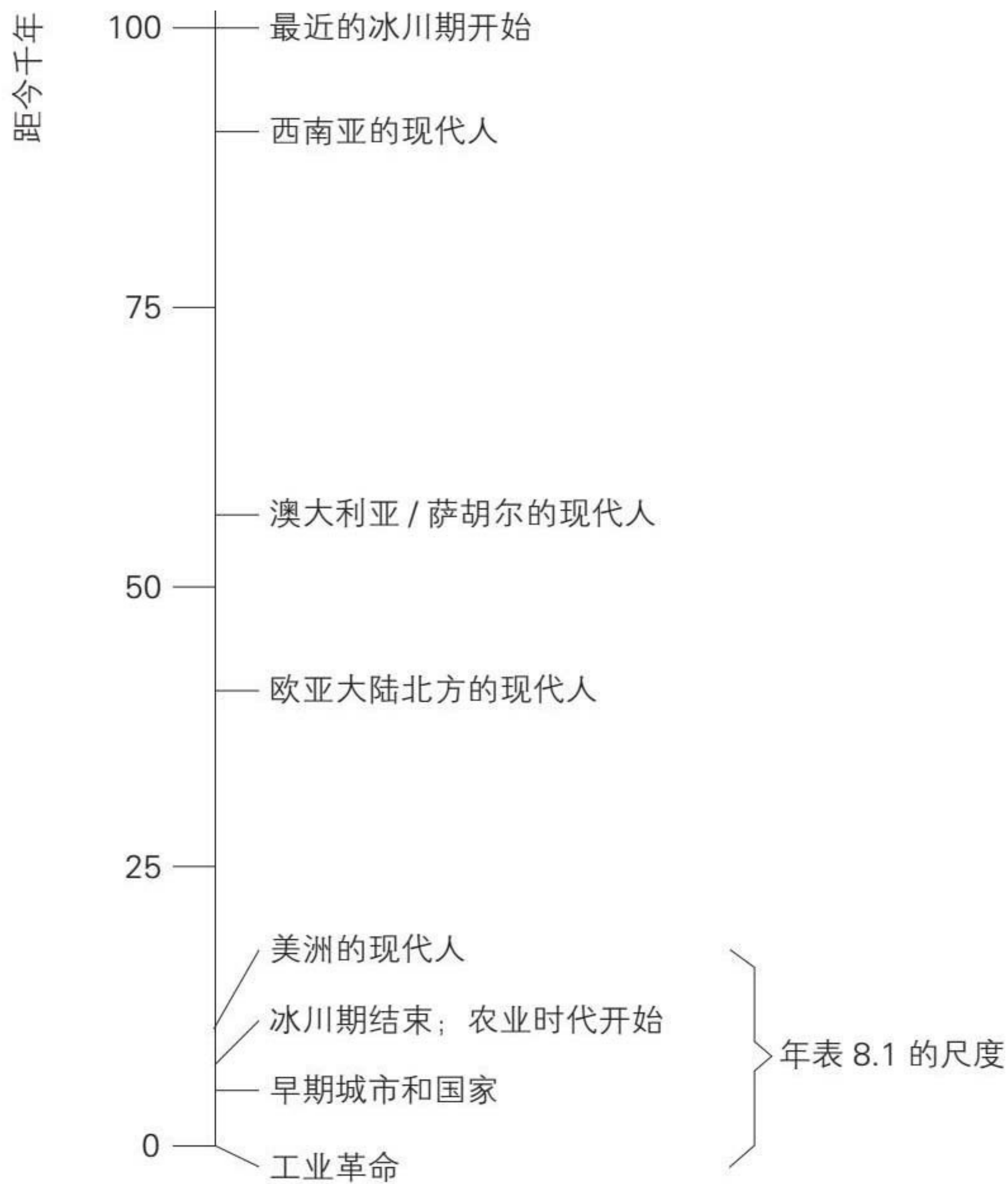
[48] 埃利希：《人类的本性》，第96页。

200 — 南非最早的现代人类的证据

175

150

125



年表7.1 人类历史的尺度：20万年

第7章 人类历史的起源

人类语言的进化

许多特征对于我们这个物种的独一无二的进化组合有所帮助。但是，前一章曾经论证，最重要的是符号语言的出现，它释放出了人类全新的、强大的集体知识的适应性机制。因此，为了理解人类历史究竟在何时真正开始，我们必须弄清楚人类在什么时候、通过怎样的方式获得了他们使用符号语言的能力。

这是一个迷雾重重的领域，因为语言没有在化石中留下任何直接印记；我们理解人类语言进化过程的努力依赖于化石记录中模棱两可的暗示，通过诸多烦冗的理论拉拉杂杂地表达出来。毫不奇怪，即使在诸如人类语言何时出现这样最基本的问题上，专家们也没有取得一致的意见。亨利·普洛特金（Henry Plotkin）写道：

> 有些人将其定在最近大约10万年前左右，还有些人追溯到距今200万年以前，而大部分人则认为是在距今25万年至20万年之间的某个时候。它极可能不是瞬间出现的——如果你把“瞬间”定义为一个奇迹般的突变或是一个不到1000年的时间之内……语言很可能经过大约数万年，甚至数十万年的似有还无的阶段之后方才出现。[1]

目前，根据语言学家诺姆·乔姆斯基（Noam Chomsky）的深刻见解，人们通常假设语言和人类其他一些独特的能力一样，有赖于大脑中包含有处理特殊技能程序的特殊“模块”或“器官”的进化。人们论证到，

人脑具有极其强大的通用计算能力。但同时它们也拥有专门模块来处理语言及其他多项技能——可能包括社交技能、技术能力以及生态或环境知识。这样的理论很诱人，尤其是在涉及语言时。人类婴儿学习语言的速度和流利程度，与任何一种试错法的学习过程都不一样，也与我们最近的亲戚黑猩猩没有类同之处。在某种意义上说，人类的语言能力似乎硬是被接入了我们的大脑中，而且用进化论的术语说，一定是在相当晚的时候方才接入的。如果是这样，那些关注人亚科原人进化的人们必须设法解释，语言模块是如何进化的。[2]

史蒂文·米森提出，也许是在最近10万年间，由一些曾经互不关联的大脑模块——其中有些在最早的人亚科原人身上已经存在——以一种语言的“大爆炸”方式突然融合在一起了。[3]但这一过程发生的确切情形现在还不清楚。对关于人类大脑的“瑞士军刀”观点也还存在其他困难。人类大脑肯定与类人猿的脑有着重要不同（不仅在容量上），但事实已经证明，要想为与众不同的“语言”模块明确定位是不可能的。语言能力看来是被分配在头脑中的许多不同部位，甚至它们的位置也是因人而异的。语言似乎是大脑的不同部分交互协作网络的产物，而不是一个单独的语言区域的结果。[4]

在《使用符号的物种》一书中，泰伦斯·迪肯为人类语言的进化提出了一个不依赖器官特化观念的解释。他从使用符号——人类语言最与众不同的特征开始论证。对外部世界的表述存在三种形式。两种最简单形式依赖于对事件以及事物之间的相似性（迪肯称之为“图像”）或相关性（“索引”）的察觉。[5]图像的相似性使得像细菌般简单的生物体能对所有温暖或明亮的现象做出一种反应，而对寒冷或黑暗做出另一种反应。另一方面，巴甫洛夫（Pavlov）的狗逐渐懂得在进食与铃声之间存在联系是因为这二者总是有规律地同时出现。因此，它们把这两个现象联系在了一起，尽管其间不存在任何图像相似。这两种学习方式都依赖于内在与外在事件的一一对应。然而第三种表现方式——“符号”——不

仅涉及外部世界，还涉及所有采集到的图像和索引，所以它们能被用以创造出关于现实的更为复杂的内在地图。

但是符号思维相当精妙。只有将图像和索引两种表述方式置于后台，而心智的其余部分则将相关概念的本质提炼为某种符号形式，符号思维才能得以实现。迪肯认为，“发现符号的困难之处就在于把注意力从具体转到抽象，从毫无关联的记号与对象之间的索引式关联转化为记号之间的有机联系。为了产生记号——记号联系的逻辑，高度的冗余是至关重要的”（第402页；散见于第3章）。这一智能程序需要大量的计算能力。迪肯的论证清楚描画出了符号思维在成为可能之前所需克服的障碍有多大，而这有助于解释为何符号表述模式显然仅限于脑容量甚大的人类。

然而，光有大的脑容量还不够。符号语言还需要许多其他的智力与生理技能，包括迅速制造和处理符号的手势或声音，以及理解由别人发出的一系列快速的语音符号。在相对较短的数百万年时间中，这样一套连贯又复杂的技能是怎样又是为何一起发展起来的？迪肯的回答是，它们通过一个协同进化的过程而出现，在这过程中，人亚科原人在进化中不断从符号交流的初级形式中获益，同时语言本身也在进化，以不断增加的精致和准确而与人亚科原人大脑的不断变化的能力与特性相适应。这样的变化也许包含有某种类型的鲍德温式进化（Baldwinian evolution），即行为上的微小修正可以给那些最熟练掌握这些新行为的个体在繁殖后代方面带来重大好处。而这好处反过来又产生有助于这些技能发展的强大的选择性压力。通过这样的方式，肇始于单纯行为发展的东西最终可能铭刻到了人类的遗传密码和人类语言的深层结构之中。[6]符号交流的初级形式最早可能是一些微小的行为变化的结果，这些行为变化与我们在实验环境下从现代黑猩猩身上观察到的情形相类似。然而这些新的交流方式一旦相沿成习，便会增加那些出于遗传原因而最能够适应这些交流方式的个体繁殖后代的机会，由此而产生新的选择性压力。

这一讨论表明，可能在很早的时候就迈出了符号语言的最初几步，从而有足够时间完成那些使现代语言成为可能的许多行为和遗传变化的进化。它还表明，迈出最初几步所需要的大脑与现代黑猩猩没有太大的不同。但是在迈出最初几步之后，很可能发生了进化变化，其最明显的特征（至少在化石记录中）是大脑前方的前额皮质的面积及重要性有所增加。最后，只是在人类进化的较晚阶段才出现了有效的符号交流的直接证据。迪肯关于符号交流的极端困难性的叙述表明：一旦迈过门槛，人类交流的质量和特性就可能发生突变——某种符合史蒂文·米森所提出的语言大爆炸的情形。

形成符号语言的最初几步可能包括手势和语音的结合。在实验条件下，尽管黑猩猩使用象征符号的能力十分有限，但它们能够学会象征性地使用示意动作，而南方古猿在语言方面可能和现代的黑猩猩具备同等的能力。[7]不过，即使能够观察到南方古猿彼此交流的情形，我们可能依然无法确定这是不是真正的“语言”。迪肯解释道：

> 至少可以说，最早的符号系统几乎肯定不是成熟语言。如果今天遇到它们，我们甚至不会承认它们是语言，虽然我们会承认它们和其他物种的交流方式之间存在显著差异。最早的语言形式很可能缺乏我们认为现代语言所具备的那种效率和灵活性……最早的符号学习者可能仍然像现代猿猴那样，通过呼叫——表现（calland-display）的行为模式来进行大多数的社会交流。符号交流很可能只占社会交流的很小一部分。（第378页）

如果这一重构是正确的，则表明南方古猿具备了生活在一个符号王国中的有限能力，这种能力可能使它们产生了一定程度的抽象思维，甚至也许还有一定程度的自我意识。然而，一般来说我们应该认为，南方古猿像其他有大脑的动物一样，生活在一个受到此刻当下的感觉所支配的经验世界里，而不是像现代人那样生活在精神世界里，在精神世界

里，我们能够经常猜想不属于现在的情境，包括过去与未来。[8]

对能人头骨的研究证明，他们不仅在脑容量上大于南方古猿，组织结构也是不同的。尤其还存在大脑左右两侧分工的迹象，这在现代人类中表现为“惯用手”。与脑容量的增加一样，这个特征可能反映了对改进的符号能力的有所选择，因为脑的不同部位的功能分化可能提高了人脑同时处理不同类型信息的能力。[9]迪肯提出，能人和晚期的人亚科原人可能已经掌握了和语言相关联的其他技能：

> 能人与直立人可能已经具备了（比南方古猿）更强的运动控制能力，而且可能还显示出了大约中等程度的喉部下移（因而他们的声音种类有所增加）。和现代人言语相比，直立人的言语大概多少还不够清晰、缓慢，而能人说话甚至可能更加有限。所以，尽管他们言语的速度、范围或是灵活性都无法与今天相比，但至少还是拥有了现代言语中所具备的辅音特征。（第358页）

不过我们不应该夸大这些技能。所有早期人亚科原人都有着相对较高的喉部，这表明他们无法发出和现代人同样范围的声音（尤其是元音）。即使他们说话，也可能是用辅音在其中起支配作用的有限词汇说话。手势或许依然担当着交流的大部分责任。由于缺乏现代人那样迅速、灵敏地运用符号的能力，他们的交流以现代标准来衡量可能还是有限而且迟缓的。最重要的是，我们还不曾在考古证据中发现任何迹象可以显示与集体知识有关的适应能力得到显著提高。

我们开始发现，正是在大约过去的50万年间，朝向符号语言的更具决定性的转变，连同适应创造能力的增加一并开始出现。尼安德特人有着与人类同样容量的大脑（参见图7.1），但对他们头骨底部的研究表明，他们同样没有能力掌握现代人类语言所需要的复杂发音。这一点，再加上目前还没有其他的明确迹象可以表明尼安德特人具有广泛的符号行为，使我们相信，尼安德特人并没有使用一种完全发达的语言形式，

尽管他们在冰川期欧亚大陆部分区域的存在显示出他们适应新环境的能力的确有所增强。尽管如此，过去50万年间人类的几个特别的种的大脑容量的迅速增长表明，一场急剧的协同进化过程正在发生，在这个过程中，对符号语言而言至关重要的若干独特的能力同时而极其迅速地进化。其中包括喉部下移（这对控制更为复杂的发音而言是不可或缺的）、大脑两半球分工逐渐明晰，以及控制呼吸、迅速准确辨认和分析声音的能力有所提高。[10]



图7.1 尼安德特人（智人）与人类的头骨

左边的头骨是尼安德特人［来自拉佛拉希（La Ferrassie）］，右边的是现代人头骨［来自克罗马农（Cro Magnon）］。现代遗传证据表明，人类与尼安德特人的联系比人们曾经以为的要远一些。选自克里斯·斯特林格和克莱夫·甘布尔：《寻找尼安德特人》（伦敦：泰晤士和哈得孙出版社，1993年），第185页

人类历史何时开始？

关于人类——不只是看上去像现代人，而且像现代人那样行动与彼此交流——存在的最早证据是什么时候的？这是历史学家所能提出的一个至关重要的问题，因为它其实是一个关于人类历史起源的问题。

近年来，存在两种相当不同的回答。第一种现在是少数派，但还是有一些学者，如米尔福德·沃尔普夫（Milford Wolpoff）和艾伦·索恩（Alan Thorne）仍然坚决支持它。他们认为，在大约100万年的时间里，人类在整个非洲—欧亚大陆缓慢地朝着现代形态进化。因此，在整个非洲—欧亚大陆发现的过去100万年间的每一种人亚科原人的遗存都应当被视作同一个进化的种的样本，他们在不同地区会有所差别，其中一些特征，包括肤色和面部特征，一直保留到了今天。按照这一观点，同一地域的群体持续交配，因此他们仍然是同一个种的组成部分。[11]如果这一解释是正确的，我们必然得出结论说，人类的历史也许长达100万年之久，只是它最独特的特征直到晚近方才变得明显起来。然而，这一研究还存在若干困难。首先，过去百万年间化石遗存的类型繁多，它们覆盖了广大地域，并且存在物种个体长途跋涉的可能性，这些都使得我们很难把这些遗存视为存在同一个进化的种的证明。

第二种观点目前比较流行，它主张现代人类在距今25万年到10万年之间以一种（比前述那种缓慢进化相比）极其突然的方式出现在非洲的某个地方。[12]得出这个结论的至关重要的证据来自遗传学，不过与最近的化石发现相一致。现代人类遗传物质的研究表明，我们在遗传方面的变异远远少于邻近的种群大猩猩。这表明人类非常年轻——也许只有20万年。如果我们有更长的历史，就会有足够的时间在不同地区内部以及不同地区之间的种群里产生更多的遗传变化。而且，现代人遗传变异大部分出现在非洲，表明这里是人类生活时间最久的地方。那么推测起来，非洲是现代人（智人）最早出现的地方。事实上，这一理论表明，

在人类的历史上，至少有一半时间，现代人类只生活在非洲。

这个认为人类的出现是一个相对突发的事件的理论，与我们对进化的典型模式的理解是相当吻合的。就像许多人亚科原人种一样，现代人可能是通过生物学家所熟知的异域性物种形成（allopatric speciation）过程而进化的。当一个种群的成员覆盖了一整片广袤区域时，通常就会有一些小群体脱离开来。他们可能进入一个山谷，越过一座高山或是穿过一条河流，从而与该种群的其他成员相隔绝。如果他们停止与该种其他成员交配，那么他们很快就会在基因方面产生与上一代种群相背离的变化。如果被隔绝的种群数目很小，新落脚点的生态环境又与原来非常不同，这种变异就会非常迅速，因为自然选择的压力十分强大，而且有利的遗传变异在小团体中能够传播得更加迅速。另外，从纯粹统计学理由看，小种群不大可能完全继承上一代的特征，在这样的群体里，变化会迅速增长（这就是“奠基效应”）。由于这些原因，在上一代种的活动范围边缘生活的小群体中迅速进化出新的种。如果人类也是这样进化的，那么所有的现代人类都是一个生活在距今20万年到10万年间的非洲离群小团体的后裔。如果这个小团体生活在南非，那么他们就位于旧石器时代中期（20万——5万年前）亚人科原人生活范围的边缘地带。

但这个理论同样也是有问题的，即便其支持者大部分都同意：包括人类语言在内的现代人独有的行为，其证据直到5万年前的旧石器时代晚期方才出现。出自欧亚大陆和澳大利亚的考古学证据显示，大约在5万年前，人类行为中出现了一些极具决定性的变化。考古学家将其作为现代人类行为迹象标志的主要有四种类型。第一是新的生态学适应，比如进入新的环境。第二是新技术，比如可能已经装柄的小型、精制、有时标准化的石刃，还有对新原料如骨头的使用，这些都提高了进入新环境的人类的能力。第三是更大规模的社会及经济组织的迹象，这些迹象表现为以下几方面的证据：长途交换网络形成、猎取大型动物能力提高、组织与计划能力提高。第四，在某种程度上也最重要，是间接形式的符号活动，例如各种类型的艺术活动，它们应当与符号语言的使用同

时出现。根据所有这些类型的证据，许多考古学家与史前史学家提出了“旧石器时代晚期革命”的概念：一次晚近的、非常突然的人类创造性活动的繁荣，它始于距今5万年前，标志着人类历史的真正起源。

但是如何解释在现代人类的出现和现代行为的出现之间存在的明显鸿沟呢？这是一个让人焦虑的不解之谜。它引得一些学者推想，关键的改变可能发生在最近10万年间人脑的连线方式；如果是这样，人类历史真正开端就要比遗传学证据所表明的时间更晚。然而，最近美国两位古生物学家萨莉·麦克布雷亚蒂（Sally McBrearty）和艾莉森·布鲁克斯（Alison Brooks），主要根据对非洲考古学证据的严密分析，对这些难题提出了一种精彩的解决方案。她们的说明与前一节里关于语言起源的说明正好相吻合，因为它看起来论证了在大约25万年前，生物学家所熟悉的那种基因进化的进程是如何转化为历史学家所熟悉的文化进化过程的。下一节将主要以她们关于非洲早期人类史的最新叙述为基础。[13]

在《并非革命的革命》一文中，麦克布雷亚蒂和布鲁克斯指出，在非洲的考古证据中看不到在欧亚大陆和澳大利亚证据中显而易见的突变。她们论证到，在这里，充分的人类行为的迹象早在旧石器时代晚期以前就已出现了，也许最早是在25万年之前，不过它的出现是零星而渐进的。关于使用小型刀具——其中有些装了柄——以及磨石和颜料的证据，很早就已出现；其他革新技术——包括捕鱼、采矿、长途货物交换、骨器的使用，以及进入新环境的移民——的证据也比在欧亚大陆出现得早。无论是文化的改变，还是人体骨骼结构的改变，都不曾以“大爆炸”的形式出现；相反，它们是间歇而不规则地发展起来的。

非洲没有发生过“人类革命”。相反……新特征是逐步出现的。社会、经济及生存基础的特征要素以不同的速度发生改变，并且在不同时间出现在不同地点。我们描述来自非洲石器时代中期（距今约5万年至25万年）的证据是为了支持下述论点：在超过20万年的时间段内，人类骨骼构造和人类行为都间歇性地从一种陈旧模

> 式转化为更加现代的模式。（第458页）

出现在非洲的明显现象并非一场旧石器时代晚期的革命，而是一个缓慢地变化过程，这一过程看来反映了遍及许多小团体和广大地域的“共享知识的间歇式扩散”（第531页）。她们论证到，如果现代人类生活在小团体里面，并且使这些技能从一个共同体向另外一个共同体发展，那么也可以指望发生类似的情况。

此外，她们还论证到，最早的变化与一种新的人亚科原人的出现恰好在同一时间，该种近来被称为*Homo helmei*，它们与现代人类的亲缘关系相当近，因此把它们重新划分为属于我们这个种——智人——的成员，是十分必要的。到13万年以前，甚至早在19万年以前，确定无疑属于智人的遗存在非洲就已经出现了，但在这两个种之间不存在明显的不连续性（第455页）。总而言之，她们认为，在非洲，不像在欧亚大陆，遗传学与行为学的证据联合起来为人类如何起源且开始展示出其特有的生态创造力提供了一种条理清晰的说明。

> H. helmei和早期智人都使用石器时代中期技术，因此很清楚，导向现代性的主要的行为变化发生在25万——30万年前的阿舍利文化——石器时代中期，而不是如很多人设想的那样，在——4万5万年前的石器时代中期——晚期。在此，我们已经证明，许多复杂的行为在石器时代中期就已经出现了。这意味着伴随H. helmei的出现，认知能力有所提高，并且H. helmei与智人之间存在行为的相似性和物种上的密切联系。可以论证，这里所称H. helmei的种应该更正确地将其归为智人。如果是这样，人类就有着大约25万——30万年的历史，他的起源与石器时代中期技术的出现在时间上相一致。（第529页）

如果麦克布雷亚蒂和布鲁克斯是正确的，我们就可以说人类历史在距今30万年到25万年之间的某个时候始于非洲。

非洲的起源：最初20万年

大约10万年以前，人类局限于非洲，但在这里，他们创造了新的技术和生活方式并且占领了新环境，包括森林与沙漠。只是在距今约6万年之后，人类才真正开始进入从前人亚科原人未曾到达过的区域，包括澳大利亚（需要具备穿越大面积水域的能力）、冰川时代的西伯利亚（需要适应极端严寒环境的能力），以及最终到达美洲。

关于人类在非洲那段最早（也是最长）的历史时期的证据少得可怜。大体而言，我们知道，一旦语言出现，每一个共同体就拥有了属于自己的历史，其中包含丰富的史诗、英雄、灾难，以及胜利。但由于我们不能看见这些历史，因此只能描绘其大趋势，刻意遗忘那些对个体而言关系重大的细节。对此我们无能为力，除了定期进行一些想象方面的努力以记住每一个共同体都的确有过属于它自己的详细历史，它生动而充满活力，正如今天的人们借助文字材料构建起来的任何一种历史一样。

这些概述对于传统所称“史前史”的那一整段人类历史来说，由于缺乏文字资料，所以都是正确的。但它们格外令人信服地适用于最早期的人类历史。在非洲的考古工作比欧洲更少，断代工作很棘手，而且试图根据考古证据来解释行为通常是十分困难的。此外，我们可以预期，在这些早期日子中，集体知识的形成过程必定非常缓慢；我们也不必去寻找引人注目的精湛技术。正如麦克布雷亚蒂和布鲁克斯所指出的：“更新世中晚期的非洲早期现代人类数量还相对较少而且分散，改变只是插曲，而小团体之间的接触也是断断续续的。这种情况导致了一种渐进式的发展，逐渐形成了现代人类的适应性变化。”（第529页）

尽管存在这些困难，麦克布雷亚蒂和布鲁克斯还是为25万年以前出现在非洲所有被认为是旧石器时代晚期革命的关键变化做出了有力的解释（参见图7.2）。新行为方式的最早的、最清晰的迹象在于石器技术

的变化。其中最为惊人的是距今25万年以后与各种形式的直立人有关的阿舍利石器技术消失了。取而代之的是一些新兴的、更精致的石器工具，有些可能装了柄因而可以用作矛或投掷器，这项革新使得人们能够更安全也更准确地猎杀大型动物。至少在一把早期石刃上，发现了现代人类的猎手用树脂来固定刀刃的痕迹，许多早期石刀的形状适宜于安装刀柄。[14]另外，还有利用小规模资源，如鱼类和贝类的迹象。这些技术在非洲以外的地区要到距今约5万年后才出现。

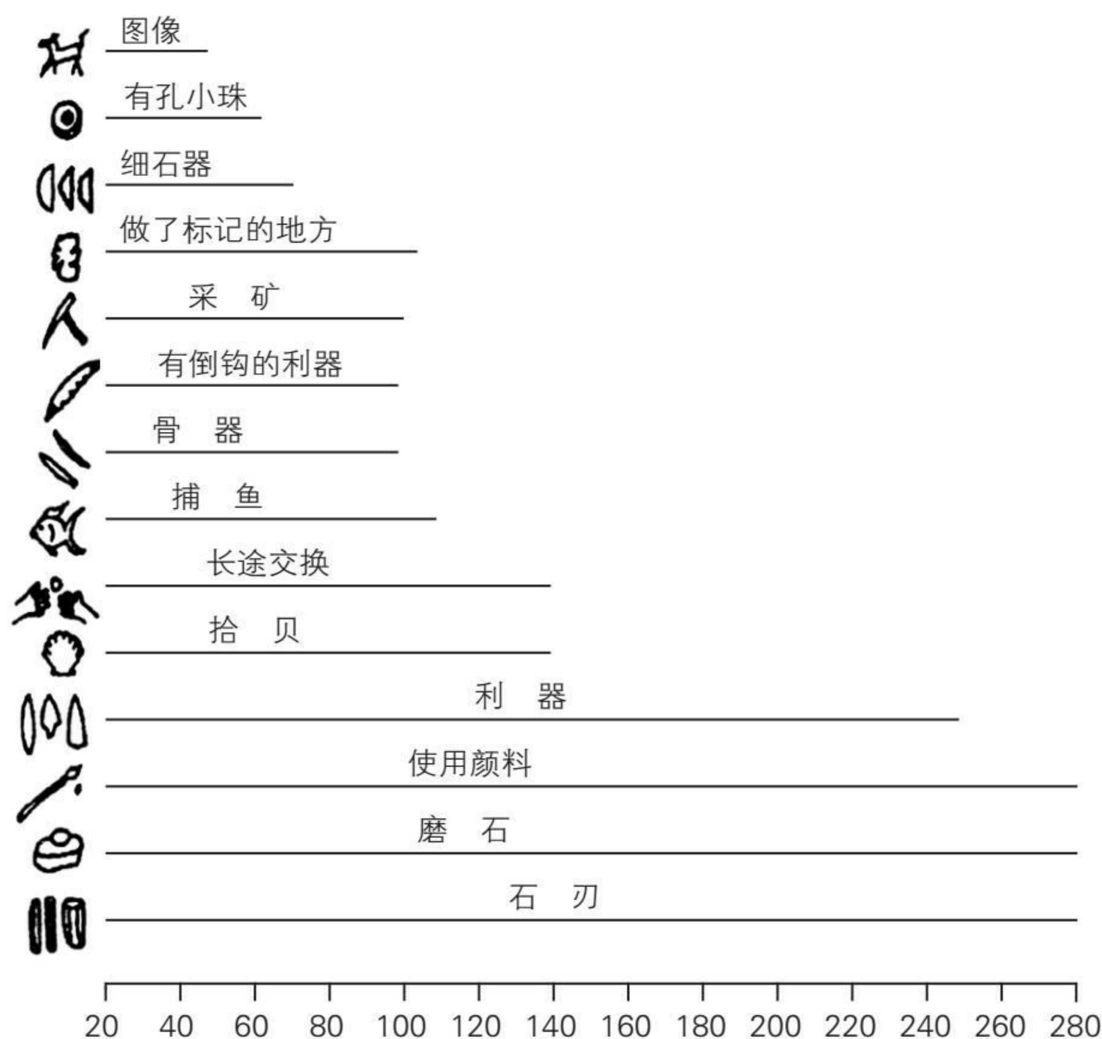


图7.2 非洲石器时代中期（持续数万年的时间段）的行为创新

授权引自《并非革命的革命：现代人类行为起源新释》，载《人类进化研究》第39期（2000年），第530页

人类也适应了新的环境，尤其是此前人亚科原人未曾利用的沙漠和森林地区。[15]新型社会组织和地方“文化”的证据出现在造型风格迥然不同的石制工具上。还有些证据显示了形式复杂、有时距离超过数百千米的交换。这些行为表明，尽管人类大多数时间生活在家庭里面，这些家庭又联结成小的团体，但他们偶尔也会与其他群体发生友好接触——有时要越过很远的距离。这种网络（罗伯特·赖特将之描述为“巨大的地区性大脑”[16]）的创造标志着（人类）与我们所知道的现存猿类的社会

体系的根本决裂。将之解释为交流形式有所进步的间接证据，乃是一个很吸引人的想法。现代语言学技能的更直接的证据出现在装饰物，以及显然是用以研磨颜料的磨石上。二者在旧石器时代晚期之前都有发现。所有这一切，为符号化行为、符号化思维以及符号化语言的存在提供了明晰的证据。

这些证据的碎片全都是模糊不清的，但是将它们放在一起，就有助于我们拼凑出集体知识的早期步骤，而集体知识发展到25万年之后的今天，在我们所认识的这个世界中达到了顶峰。它们还表明，集体知识与能够使用符号语言的新的人亚科原人的出现直接相连。

集体知识的一些规则

符号语言使得人类与其他近支的种有所不同，能够分享信息并共同学习。这种知识的积聚和分享如何能够产生长期的变化，而将人类历史与那些近支的种的历史区分开来呢？在探索人类历史的独特时，我们需要首先关注那些决定集体知识过程的速度和地理的因素。为什么生态革新在一些时期内慢一些而在另一些时期内却快一些呢？为什么在有些地区慢一些而在另一些地区却快一些呢？正如我前文所论证的那样，如果集体知识是人类历史最重要的识别特征，那么我们显然需要对这些问题加以密切关注。

实际上，集体知识的过程就像任何创造过程一样不可预知。但还是有一些普遍规则在一开始就值得注意，因为它们将会表明，哪些变化最有可能促进或阻碍具有生态意义的知识积累——这些类型的知识在岁月更替中赋予了人类掌握物质世界的独特能力。两个要素凸显出来：信息集聚的容量和种类，以及信息分享的效率和速度。

第一个关键因素涉及信息网络的规模，或者说是能够分享信息的共

同体和个人的数量。[17]从直观上说，随着交换信息人口的数量和差异增加，信息交换网络潜在的协作优势也有望随之迅速递增。[18]用图论的模型网络来加以说明，这一规则就比较容易理解。在模型网络中有若干个结点（图论称为顶点；我们所指的就是人或共同体），而整体的智能协作优势则与这些节点之间可能的连线（图论中的边）数量成正比。接下来的算术问题就简单了。两点之间可能的连线数量是1，三点之间是3，四点之间是6；总而言之，如果结点的数量是n，则连线的总数就是n×（n-1）/2。在现实中，并非所有的连线都能够实现。但是重要的问题在于，可能的连线数量（以及整个网络潜在的信息协作优势）比结点的数量增长更快，而当结点的数量增加时，两种速率增加之间的差异也随之增大。因此，当网络的规模扩大时，其潜在的智能协作优势增长得更快："数目更大、密度更高的人群等同于更快的技术发展。"[19]

信息集聚的种类可能和容量同样重要。相邻的共同体，生活方式相似，或许能够彼此帮助改良工艺与技能，但他们不大可能引入全新的理念。只有当采取不同生活方式的团体发生重要的接触，本质上全新的信息才有可能被共享。固然，不同的生活方式通常会妨碍接触，但有时候，比如在某些贸易形式中，它们不会起妨碍作用。事实上，凡是在同一信息网络包含不同群体的地方，我们都非常有可能发现那种导致技术与生活方式发生显著变化的集体知识的形成过程。

上述抽象模式表明，描绘信息网络——信息得以在其间交换的地区——的规模和种类是十分重要的。它同样还表明另外一个重要原则：当信息网络的规模与种类增长时，不但会出现新知识的积累，而且会提高新知识积累的速度。在最普遍的层面上，这正是我们从长时段的人类历史中所观察到的情形。

第二个重要因素就是信息交换的效率。确定某个信息交换地区的规模是一回事。但是那个地区交换的速度和规律可能会发生极大的变化。信息交换的效率首先反映了不同共同体之间接触和交换的性质和规律。

而这些可能受到社会习俗、地理因素以及交流和运输技术的制约。在同一个信息网络中，集体知识的形成过程在不同地区可能有强有弱；由此我们可以想象，在某些地区比在其他地区信息集聚的种类更多、联系面更广泛。

这些论证提出了一个有用的普遍原则：信息网络的规模、多样性和效率乃是决定生态革新速度的重大因素。在下面数章，我们将通过考察世界不同地区信息网络的规模与种类，以及在这些网络中信息积聚的不同效率，来探寻集体知识形成过程不断变化的协同作用。

在旧石器时代，彼此接触有限的小团体的存在使得生态信息交换进行得非常缓慢。在每个人的一生中，他遇见的人可能不会超过100个，而其一生的大部分时间可能只是在不超过10—30个属于同一家族的团体中度过。在这样的网络中，能够交换的信息显然是有限的，而这些局限性有助于解释旧石器时代的技术变化为何在我们看来是如此缓慢，即使以人亚科原人的标准衡量，这些技术变化其实相当迅速。

其他因素可能也减缓了变化的速度。许多小型共同体构成的社会容易在语言方面表现出巨大差异。在澳大利亚原住民部落中，几十万人可能拥有200种不同语言。虽然这些语言互有联系，但彼此迥异，只有近邻的交流才能毫无困难。在加利福尼亚，直到1750年，尚有至少64种，甚至可能达到80种不同语言在使用，而在巴布亚新几内亚，即使今天也还有大约850种在使用的语言。[20]文化差异可能限制了生态及其他类型的信息交换，而相邻群体之间的遥远距离——许多群体都需要一块广阔的领地来养活自己——同样如此。总而言之，新技术和新适应在旧石器时代发展缓慢，这一发现并不让人惊异。而且这些发展变化的出现是有地区性的，因此最早的人类社会很可能是极其多样化的：每个群体都在其相对隔离的环境中进行自己的适应性试验，而技术发现的积聚机会始终十分有限。

旧石器时代的生活方式

任何人在试图确定最早的人类如何生活时都必须依靠大量的猜测。对现代狩猎群落的研究表明，他们的生活方式在细节方面彼此差异极大。不过我们还是可以相当有把握地做出一些大略的概括。[21]化石遗存数量稀少，以及我们对现代狩猎者所做的观察都证实了早期人类的数量很少，而且以小型共同体的方式生活在一起。到底小到何种地步，我们不能确知。不过一种合理的猜测是，在一段时间里，人口数量近似于现代黑猩猩，也许还有明显的上下浮动。

我们之所以断定这些团体规模很小，是因为所有现代食物采集技术都需要一片广袤的地域以养活少量人口。例如在全新世早期的欧洲，食物采集的生活方式可以养活的人口密度为每10平方千米1人，而早期农业方式在相同面积内可以养活50—100人。[22]我们没有理由认为旧石器时代的共同体在这方面会更加有效率。现代食物采集族群大多是迁徙的，每年不同的时间在其领地的不同地带迁移。一般而言他们的饮食在很大程度上依赖于采集食物，包括植物、坚果、块茎，以及各种小动物。另外，他们大多数都猎取大型动物而且非常珍视其肉类，即使捕获它们的机会很不确定；因此，小一些的、更可靠的食物常常构成他们的基本食谱。从事食物采集的生活需要对身边的资源、鸟兽的迁移方式以及特定植物的生命周期拥有广博的知识，因此，低估这些共同体的生态技能将是一个错误。

旧石器时代的人类生活得有多好？若是一个现代城市的居民进入这样的世界，将会发现生活相当艰难，但曾经一度流行的认为食物采集族群的生活本质上是粗陋不堪的假设则是言过其实。很可能情况同样如此，如果一个旧石器时代的西伯利亚人突然被送入21世纪，他也会感到今天的生活非常艰苦，即使表现为另外一种方式。在一篇发表于1972年的有意挑起争议的文章中，人类学家马歇尔·萨林斯（Marshall Sahlins）

把石器时代的世界描绘成“最早的丰裕社会”。他论证到，一个丰裕的社会是“其间所有人的物质需求都能轻易得到满足”。他认为，以某些标准来衡量，石器时代社会比现代工业社会更加符合这一标准。[23]他指出，富裕可以通过两种途径实现：生产更多的物品以满足更大的欲望；或者，限制对身边物质的欲望（“通往富饶的禅宗之路”）。他利用现代人类学的材料对石器时代的生活经验有所了解，他同意石器时代人类的物质消费水平毫无疑问很低。事实上，居无定所的生活特点本身并不鼓励物品的积累，因为居无定所的生活需要随身携带一个人所需要的各种物品，这就遏制了他积累物质财富的欲望。研究表明，现代的游牧社会可能还运用许多不同手段来控制人口增长，包括延长对孩子的哺乳期（从而抑制排卵）和一些更为野蛮的方式，比如遗弃多余的孩子或是不再适合随同共同体其他成员一起迁移的老人。通过这些方法，食物采集共同体就可以限制自身的需求。

尽管如此，萨林斯论证到，在这些共同体中，正常的消费水平已经超出了满足基本要求所需的水平。食物采集民族能够开发出极为广泛的食物来源，因此除了在极端恶劣的环境下，他们很少遭受严重短缺之苦。而且小型团体的游牧生活还能使之远离规模稍大的定居共同体所特有的疾病。甚至更为惊人的是，人类学家曾试图评估现代食物采集族群为谋生而用于“工作”的时间，结果表明，他们非但无须拼命苦干才能维持生计，其工作量甚至还远远少于现代工业社会中大部分工薪阶层或家政劳动者。对安亨（Arnhem）传统共同体的研究表明，“人们无须努力工作。每个人每天花在获取和烹调食物上的平均时间为4—5小时。而且，他们无须连续工作。对生活的需求是断断续续的。当人们获得足以维系一段时间的食物以后，他们就停止工作，因此他们有大量余暇。”[24]在这里，有着大量我们倾向于称之为“休闲”的时间。研究其他现代食物采集共同体的学者也得出了类似的结论。而且，考虑到现代的食物采集族群均被赶出了物质资源最为丰富的地区，我们几乎不必怀疑，旧石器时代晚期的那些人——如果与现在有所不同的话——花费更

少的时间用来工作。已经有很多人试图勾勒从旧石器时代到现代随着社会规模的增加而在工作模式方面发生的变化。概括来说，这些研究表明成年男子与女子的日常平均工作时间，在采集社会中大约为6小时，园艺劳动者大约为6.75小时，集约化的农民则大约为9小时，现代工业城市居民略有回落，大约为9小时少一点儿。随着住所更加固定、容纳东西更多，花在“家务”上的全部时间有所增加，但是男子所承担的家务则随着社会规模的扩大而减少。另一方面，随着居家用品开始更多从专业人员那里获得，用于制作及维修居家用品的时间减少了。[25]

总而言之，萨林斯的结论是，石器时代社会是一个丰裕的社会，因为大多数基本需求都能通过最少的压力和努力得到满足。萨林斯的文章可能是有意夸大其词，意在颠覆传统认为人类历史由采集而农耕而工业社会的转型中唯有进步的观念。我们没有什么理由认为，石器时代人类的预期寿命会远远高于30或40岁，而且毫无疑问，许多人死于如今完全可以避免的方式。但是萨林斯所特意强调的基本悖论是无法回避的：人类社会不断增长的“生产能力”所造成的后果是，生活在其中的人们渴望得到更多的东西，但是用于自由享受所有物的空闲时间却变得更少。生产能力的提高养活了更多的人，可是很难证明它们同时也提高了人类的满意程度。人类就整体而言越来越擅长于从环境中攫取资源，但我们不能自动把这种变化与“改善”或是“进步”等量齐观。

最早的人类可能和大多数人亚科原人一样，生活在由10—20个相互关联、共同迁移的成员所组成的家族团体中。家庭乃是一个大多数人一生中的大多数时间都生活在其中的共同体。由于他们（作为人类）彼此交谈，我们也可以相当确信，他们认为那些离自己最近的人是“家人”或“亲属”。所有灵长目动物都在我们可以宽泛地视作“家庭”的团体中过着群居的生活。但是只有随着符号语言的出现，才能分享关于家人和亲属的理念。这意味着亲属意识（不论是基于血缘纽带还是基于社会关系纽带，如婚姻）成为早期人类历史中人类社会网络的基本组织原则。埃里克·沃尔夫（Eric Wolf）在其简单但影响深远的社会结构模型

中，认为建立于“亲属秩序”之上的社会构成了人类共同体的主要类型，该类型甚至以多种不同形式一直留存到现代社会。[26]不过家庭群体很少完全隔离地生活，就像现代家庭一样，每一个家庭通常都是一个彼此关联的共同体所形成的网络的一部分，他们定期聚会，特别是当食物供应足以养活大量人口的时候。在这种聚会中（在澳大利亚以舞蹈晚会而知名），小群体可能与至少包括某些近亲在内的其他一些团体交换信息甚至人员。在这些网络中，亲属意识可以确定你是谁，你能够信任谁，你必须提防谁。

许多现代社会的类比研究表明，旧石器时代的亲属意识深深地嵌入了独特的旧石器时代的经济关系里面。我们也许可以通过想象一个社会的万有引力来理解这些关系。人类是极其热心的社会动物，因而每一个人都对其他人温和地发出一种吸引力，因此人类总是作为团体而生活在一起。但是每一个团体也温和地影响着相邻团体的思想、物品和人群。我们已经看到，甚至现代（极具社会性的动物）黑猩猩也以交换例如肉等有价值的物品，来巩固共同体内部的联系。而在人类这里，信息、物品及各种礼物的交换提供了一种社会引力，把家庭等关系密切的团体联结在一起。这些交换不应被视为现代意义上的贸易，而是一种礼物的馈赠。在基督教世界，圣诞节就是这种交换的现代遗留物，礼物本身（想想那些袜子、领结以及廉价香水）并不像它们所象征的社会关系那样重要。在这样的场合下，交换礼物主要是为了维持良好的关系而非出于经济利益。人类学家把这种交换背后的准则称为互惠。[27]互惠在于通过赠送礼物而建立良好的关系，以此作为对未来的一种保障。罗伯特·赖特引用了对因纽特人生活的一种描述，很好地表达了这个观点：“对（一个因纽特人）来说，存放剩余食品的最佳位置是另一个人的胃。”[28]

互惠的对立面就是复仇。凡是互惠无法避免冲突的地方，个人或家庭就以复仇来回应自己所遭受的不公。毕竟，在小型的、无国家的共同

体里，如果个人或家庭不强烈地伸张正义，就没有其他人会为他们讨回公道了。人类学家理查德·李报道了一个现代事例，表明死刑在旧石器时代可能意味着什么：

> 特维（Twi）杀死了三个人，其共同体罕见地发动了一次一致行动，于光天化日之下伏击特维并且使他遭到致命的伤害。他躺在地上奄奄一息，所有男人都朝他射毒箭，直到——按照一个消息提供者的说法——“他看上去像一只豪猪”。接下来，他死了以后，所有的女人和男人一起走近他的尸体，用矛戳他，象征性地为他的死亡共同承担责任。[29]

大规模的战争和大规模贸易一样，在旧石器时代可能是很少见的。就绝大多数情况而言，交换礼物（同样包括负面意义的礼物，如暴力与侮辱）依然是个人以及“家庭”的行为。然而，这些交换对人类的生存起到了十分重要的作用：建立起知识、联盟和互助的体系，这一体系包含了众多不同家庭，并且覆盖了广袤的地域。我们还确信，即使在旧石器时代群体性暴力也确曾出现，就像在现代家庭，以及现代的非人类灵长目动物中一样。[30]

虽然我们不能确定，但是人们很可能认为其社会网络延伸到了非人类的世界。符号语言使得人们有可能进行想象并且分享所想象的对象。这样的分享乃是一切宗教思想的基础。对于小团体宗教的现代研究表明，在最早的人类共同体的想象中，整个宇宙是和亲属网络联系在一起的。图腾思想——相信特定的家族或世系与特定的动物相联系，能够以动物的形式再生——反映了一种认为人类与动物世界具有近亲关系的观念，而这种观念似乎直到今天还蔓延渗透在小型共同体里。超自然世界可能也一直被视作一个特殊的但是可以进入的王国——几乎就像是一个独立部落的领地，你可以与它的占有者谈判、战斗，或是通婚。这是一个人们在死后肯定可以，甚至在世时就能前往游历的国度。当他们这样

做的时候，仪式和亲属的象征提供了一种两界通行证。现代萨满向超自然的存在祈求、讨价还价，甚至“结婚”，以便使之平静下来或确保其带来恩宠。首先，他们要进献食物或以牲祭取悦或安抚神灵，所以互惠的礼物馈赠塑造了人与神的世界之间的关系，同时也塑造了人与人之间的关系。亲属思维与宗教之间的关系甚至在现代宗教中仍然存在，常常把先验存在描绘为父母或是祖先，必须向他们馈赠礼品或是“牺牲”以示尊敬。但是在相对平等的共同体里，诸神的世界似乎也被认为是平等而且是个人主义的。克里斯托弗·蔡斯——邓恩（Christopher Chase-Dunn）和托马斯·D.霍尔（Thomas D. Hall）叙述了欧洲殖民之前的加利福尼亚北部的情形：

> 在众多的权能和神明之间几乎没有等级之分。许多族群认为是魔法师科约特（Coyote）创造了宇宙。没有哪一个家族或是哪一支世系与神灵或神圣的祖先有特别联系。相反，找出那些将能成为他或她的特别盟友的灵力并且与之建立联系是每一个人自己的事情。一个拥有许多这种“力量”的人更有可能成为萨满，但是每一个人都是自己与神灵的世界建立联系。这种宗教的宇宙学与长者为先或是等级制度的主张是相当抵牾的。[31]

不过，至少在一个方面，旧石器时代关于世界的思想可能与人类历史上晚些时候的典型思想大有不同：它比较具体。人们与之打交道的不是普遍意义上的“神”，而是这个精灵，或是那种魔力，正如他们的技术也没有普遍化，而是高度具体的，与这群麋鹿或是那片森林，以及那条海岸线有关。就我们的理解而言，这种特性可能就是旧石器时代的宗教及宇宙观为什么总是与某个特定的地域有特别密切联系的原因。[32]由于旧石器时代的共同体规模相当小，他们关于世界的思想缺乏现代人对普遍性和一般性的特有的关注。只有这些特定的地方才是最要紧的，这些地方是所有那些重要事物的源泉。澳大利亚澳北区的亚拉林（Yarralin）部落的霍布思·达奈亚利（Hobbles Danaiyarri）曾对德博拉·

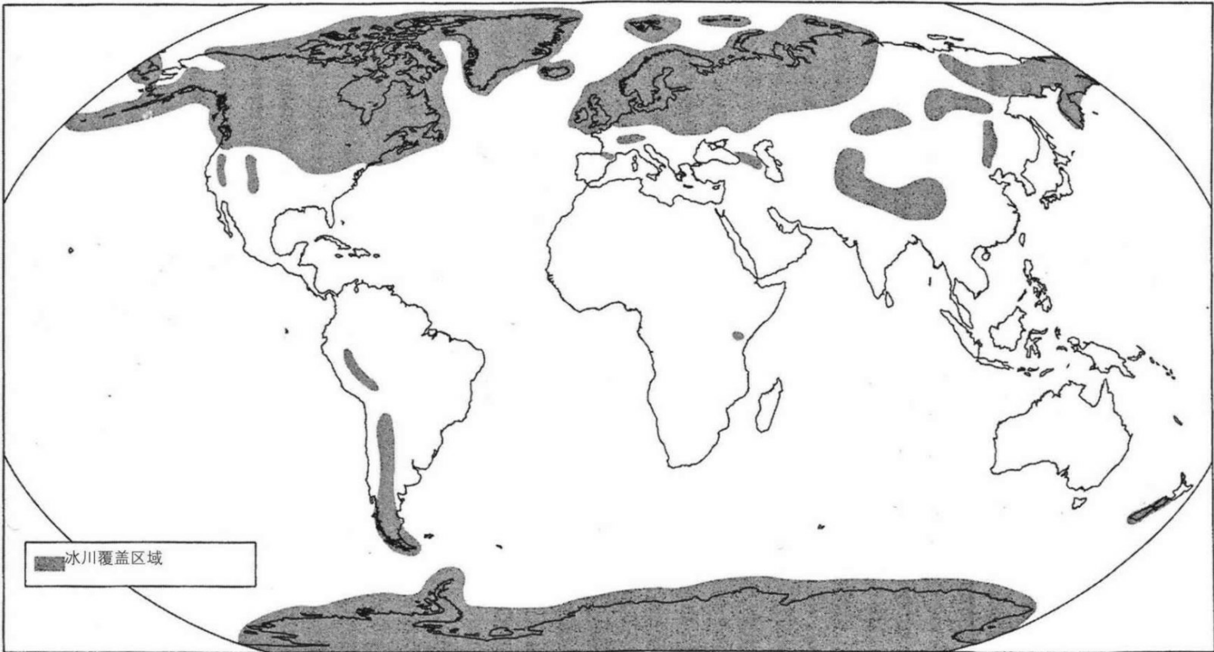
伯德·罗斯（Deborah Bird Rose）说过一句话，从中我们可以抓住几分这种感觉："一切都来自大地——语言、民族、鸸鹋、袋鼠、青草。这就是法则。"[33]

"扩张化"：旧石器时代晚期的移民及其影响

旧石器时代的族群规模很小，彼此之间的交换很有限，这使得生态知识的积累非常缓慢，以至于人们常常误认为这一时期根本就没有技术革新。事实上，我们虽然不易看到细节，但是仍然可以确信，在旧石器时代共同体内部仍有大量的生态学知识在不断积累。实际上，由现代回溯，我们比当时的人更容易看到，变化确实在发生，因为在回溯既往的过程中凸显出来的变化（这些变化与当时生、死以及其他重要的生活事件正好是相对立的）大多是在很大时间范围内发生的，因而在个人的生命历程中是根本无法被注意到的。[34]经过数万年时间，人类在非洲的生存环境无论面积还是多样性都有所增加。我们可以有效地使用"扩张化"（extensification）这个刺耳的词汇来描述，与之相互补充的是一个比较熟悉的概念——加强化（intensification）。扩张化是指人类的活动范围虽然有所增加，但是人类共同体的平均规模或密度却未必同时随之提高，因而人类社会的复杂性几乎也没有增加。扩张化包括小型群体逐渐进入通常与他们所离开的地区毗邻而且条件类似的新地区。人类之所以用这种方式迁移，部分原因是他们有这样做的适应机能，而与我们有亲缘关系的物种，如黑猩猩，则缺乏远离它们进化的栖息地的能力。至于迁移的动机可能各有不同，从家族族群的内部冲突到地方性的人口过剩等等。不过关键是要注意到，扩张化并没有改变族群的平均规模，即使会导致人类的活动范围和现代人的整体数量慢慢地扩大。所以，尽管人类面对新的居住地必须经常做出一些微小的调适，在这个过程中他们也的确在各种不同的新环境——从热带森林到北极冻土——中开发了生活所必需的各种新技术，但是集体知识的协同优势并没有显著的增长。

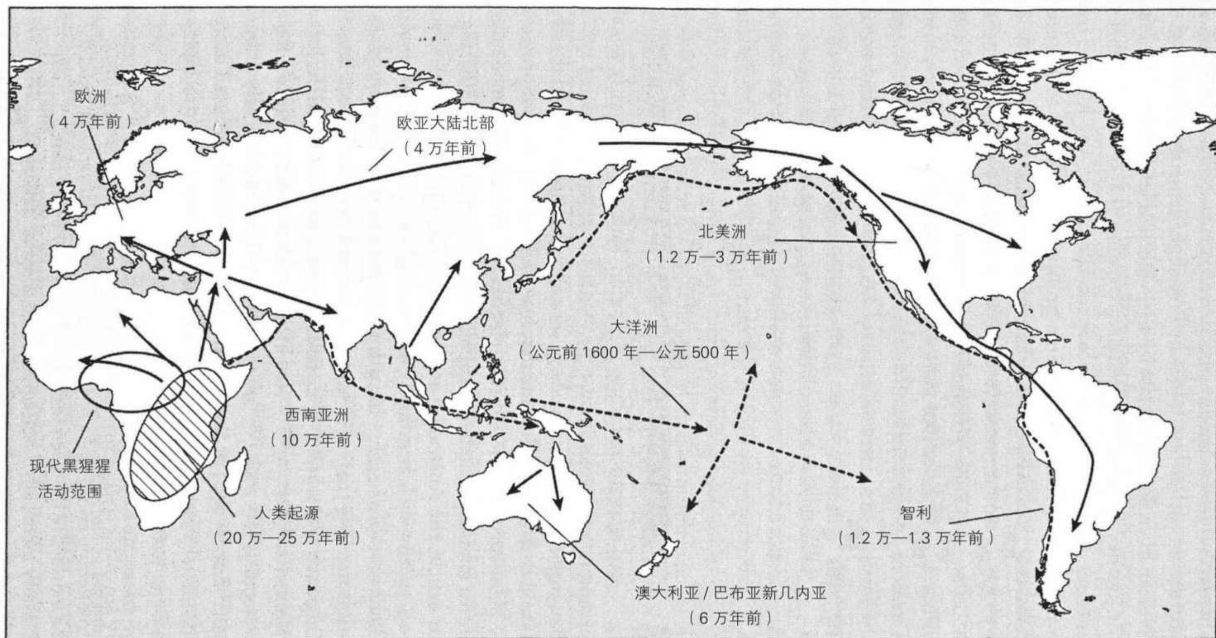
不论其原因何在，也不论以现代眼光来衡量其速度何等缓慢，这些变化在重复许多次之后，经过也许7000代到8000代人和25万年的时间，最终使现代人扩散到了除南极以外的所有大陆居住。现代人类在非洲以外出现的证据始于大约10万年前。最早的证据是中东地区大约10万年前的现代人类头盖骨。这意味着现代人类与尼安德特人在同一时间生活于中东，至少在这一地区，这两个物种的成员甚至可能曾经相遇。[35]与更早的人亚科原人一样，现代人发现很容易围绕地中海向东，或者向西，或者向亚洲移民，因为欧亚大陆东南部的环境与非洲极其相似。

人类首次向环境迥异的地方移民，乃是进入萨胡尔（Sahul，包括现在的澳大利亚和巴布亚新几内亚）、冰川时期的西伯利亚大草原，以及欧亚大陆北部的极地苔原（参见地图7.1和7.2）。任何更早的人亚科原人都没有如此移民，所以它们是现代人类生态创造力提高的重要证据。在更为寒冷的北纬地区居住的艰难困苦，通过现代人由中东向欧洲和欧亚内陆移民所耗费的漫长时间而得以体现。现代人最早出现在这些地区大约是在4万年以前。4万年到3万年前，人类出现在乌克兰，然后大约在2.5万年前抵达西伯利亚北部某些地区。最后，生活在西伯利亚东部的一些共同体到达美洲——也许是乘船，也许是徒步穿越白令海峡（在当时最后的冰川期较寒冷的时候是裸露的）。我们知道，人类在1.3万年以前就已经进入美洲，不过也有迹象显示，他们也许在更早的时候——可能早在3万年前——就已到达那里了。



地图7.1 冰川期冰川作用的区域

资料来源：尼尔·罗伯茨：《全新世环境史》第2版，牛津：布莱克韦尔出版社，1998年，第89页



地图7.2 距今10万年前智人的迁移

同时，一些人首次开展了意义重大的航海活动——从今天的印度尼西亚到萨胡尔。一直到20世纪60年代，还没有找到人类于1万年前迁移

到澳大利亚的有力证据。但是，此后现代人到萨胡尔定居的时间被推前了。人类肯定在4万年前就已抵达，可能还要更早。以最新的热释光断代法来检验最近的证据，结果显示澳大利亚北部安亨（Arnhem）地区的马拉孔纳甲（Malakunanja）岩洞早在大约6万年前就已有人类居住，而1974年在新南威尔士的蒙科（Munko）湖发现的一具骨骼最近被确定为距今6.8万年至5.6万年。[36]这些日期非常重要，因为更早的人亚科原人从未迁移到萨胡尔。即使在最后的冰川期海平面低于现在高度的时候，到达萨胡尔也需要至少65千米的航程。在其他时候，这一距离至少在100千米。任何想要从帝汶岛或苏拉群岛航行到萨胡尔的人都必须是顶尖的水手。而且他们还必须是审慎的策划者，因为偶然漂流到萨胡尔的人口是不会庞大到足以形成长期殖民地的。因此，顺利迁移到萨胡尔需要一些我们从未在任何更早的人亚科原人那里发现过的新技术（参见地图7.2）。对现代人基因变异的仔细分析进一步证实了化石记录中明显可见的人类移民的历史。它们表明，东亚与澳大利亚的种群在距今5万多年前发生分离，而美洲印第安人与北亚种群的分离则发生在1.5万年到3.5万年前。[37]

随着人类迁移到这些新环境，他们必须发展新的技术。控制火的能力有所改进，这大概是旧石器时代晚期所有技术进步中最重要的内容之一。我们知道，某些匠人/直立人的共同体可能已经开始用火，但是方法很有限。现代人以多种更有效的方式使用火。火被用来取暖、抵御食肉动物的侵害，也用于烹食。这一进步使得加工和利用原本不可食用的食物成为可能：热量软化肉类纤维，破坏植物毒素，后者是从块茎植物到豆类的很多植物物种在进化过程中所形成的一种自我保护。[38]火还被用来改造整块地界的风貌，这也是狩猎和采集的补充手段。在一篇著名的文章中，澳大利亚考古学家里斯·琼斯（Rhys Jones）把这些技术称为“刀耕火种”（fire stick farming）。[39]刀耕火种的农业故意用火在灌木丛中烧出规则的圆形地带。部分目的是为了防止用可燃物质建造的房屋引发更猛烈、更危险的大火。但是通过清除低矮灌木，刀耕火种的方

法也促进了新植物的生长，把那些可被猎取的食草动物吸引了过来。最近的研究显示，人类可能早在4.5万年前就已使用了这些技术。[40]不过，至少在温带地区，它们在此之后就一直连续使用，对整个生物群造成了深远的影响。斯蒂芬·派恩（Stephen Pyne）写道：

> 温带地区几乎没有一种植物共同体不受火的选择性影响，而且，由于直立人在整个世界的扩散，火被带到地球上几乎每一片土地上。许多生物群相继让自己适应了火，就像生物群常常适应洪水和飓风一样，以至于适应变成了共生。这样的生态系统不仅宽容火，而且经常鼓励使用火，甚至需要火。在许多环境下，火是最有效的分解方式，是决定某些物种相对分布状况的重要选择压力，也是有效的营养循环甚至整个族群循环的方式。[41]

在世界的许多不同地区，在旧石器时代晚期以及比较晚近的时期，都可以找到各种用火的形式。[42]库克船长在18世纪沿着澳大利亚海岸航行时，看见了灌木丛燃着的烟；麦哲伦看见了火地岛巨大的烟柱。现代人类学研究也揭示了人类在北美用火的漫长历史。[43]根据I. G. 西蒙斯（I. G. Simmons）的叙述：

> 北艾伯塔的比弗（Beaver）印第安人有一种成熟而精心调试的用火方式。他们有意烧掉田里的某些农作物，使它们作为资源的价值得以最充分的发挥。他们在森林中开辟出空地或者开阔地（“院落”），用火烧的办法加以维护；溪流的青草岸、湿地、小径及田埂（“走廊”）也是用同样的方式创造和养护的，这两类地方都是猎物可能集中或经过的地区。人们也在围绕湖畔和池塘边设置陷阱的地方，以及大片倒伏的枯木覆盖的空地放火，不这样做的话这些资源就无法利用；事实上这些举动很危险，如果在夏天点燃，有可能引起熊熊烈焰，而印第安部落控制着时间和地点，只产生一些地表火。于是“院落”和“走廊”可以沿着火烧之后自然形成的交叉

地带完好保存下来，或者他们也可以利用自然形态作为起点，并且保持其原貌。[44]

火的使用是如此普遍，以至于荷兰社会学家约翰·古德斯布洛姆（Johan Goudsblom）认为它形成了人类历史上第一次伟大的技术飞跃。[45]

在比较寒冷的气候里，改进的狩猎技术至关重要，因为虽然可以得到的植物食物比南方稀少，但是在冰川期的俄罗斯以及北美大草原上，有可以猎取的大群食草动物。在东欧地区，技术创造的新形式的证据非常充分。在这个地区，旧石器时代晚期的创新可能包括最早的纺织品及陶器，这些技术一度被认为最早出现在新石器时代。2.8万年到2.4万年前的摩拉维亚（Moravian）低地遗址表明，烧陶和纺织品可能用以制作网和篮子，以及简单的衣服。[46]还有证据显示，旧石器时代晚期的东欧，尤其是北部地区，服装方面的进步。在靠近俄罗斯弗拉基米尔（Vladimir）的桑吉尔（Sungir），有一座距今2.3万年的墓葬；它包含有一个男孩和一个女孩的遗物，两人都身着串着小珠子的衣服，小珠子的位置表明，这些裘皮制成的衣物精心裁制而且很合身。女孩的墓穴更加精致一些。墓中有超过5000颗的珠子，许多象牙矛和其他的象牙饰品。男孩的墓中同样有许多珠子，还有一条用250颗雕刻的狐狸牙制成的腰带、一副手镯、一挂垂饰和一尊象牙雕成的猛犸像。许多旧石器时代晚期的遗址还包括骨针。[47]

人类的居住变得更加专门化了。在今乌克兰和俄罗斯西南部的证据尤其令人吃惊，这里的建筑显示出系统性和周密的计划。[48]而最令人诧异的是，某些地区的共同体极其有效率地开发当地的资源，以致变得不那么具有居无定所的特征了。关于旧石器时代晚期“村民”的最清晰的证据同样来自乌克兰，奥尔加·索弗（Olga Soffer）研究了那里差不多30个旧石器时代晚期的遗址，其中许多都有猛犸骨和用以存放冻肉的地

窖。与此相关联的是其他一些不那么永久的遗址，它们位于远离河谷的高地之上，可能是暂时性的夏季狩猎的营地。最早的以猛犸骨搭建的住所距今约2万年，但是类似的住所在第聂伯河盆地通常靠近河谷地区的许多遗址中都存在。在第聂伯河畔的梅兹里奇（Mezhirich），有大量集中的猛犸骨，还有精心制作的炉膛和许多兽骨或象牙饰品。住所以猛犸骨搭造框架，部分掘入地下，房顶覆有兽皮。这里大约有5处住所，每间80平方米左右，可以容纳10人。比起容易腐烂的木头，猛犸骨是更好的建筑材料，建造者不仅用它们做支架，还用它们做“帐篷的桩脚”。他们把猛犸骨深深打入地面，在上面凿出孔穴，插入木桩。他们还把猛犸骨劈碎，用作燃料。[49]这些定居点很可能是30人左右的小团体的冬季营地，他们每年使用这些定居点可能长达9个月。他们建造这些定居点的仔细程度反映出这些定居点相对比较持久的性质。在科斯坦基（Kostenki）第21号遗址，沿着顿河河岸200米长的地带分布着若干住所，彼此相隔10—15米。一处靠近沼泽地的住所有一块地方用石灰石厚板铺成，目的在于防潮。还有一些看起来具有宗教意义的物品，比如在科斯坦基发现了两具公牛头骨面具。这些遗址可能是举行年度集会或宗教仪式的地方，以便加强相关群体内部的团结。[50]这些冰川时代的村民依靠冻肉块为生，他们把肉存放在地窖里，（食用的时候）以火融解。肉类大多为食草动物，如猛犸和野牛，它们在夏季和秋季最为肥美，这正是人类的狩猎季节。每年到了狩猎季节，一些居民就迁移到临时的夏季营地；回来以后就把猎物的肉存放起来，储物的地窖从深度来看是从永久冻土的最顶层开掘的，在短暂的夏季时表层冻土会有所融解。[51]

在这样的环境里生存，既需要社交层面的技能，也需要技术层面的技能。在恶劣的环境下，知识与工具一样至关重要。现代人类学研究表明，知识得到高度重视，它被仔细地编撰并保存在故事、宗教、歌曲、绘画以及舞蹈之中。许多线索暗示我们，在旧石器时代晚期，有许多信息以及多种贵重物品的交换——有时还穿越广袤的领域。这并不意味着

此类交换是固定的，但它的确说明信息得到了广泛传播，尽管缓慢而时断时续。在大约2万年前最后一次冰川期最寒冷的那段时间里，从比利牛斯山脉到顿河流域之间出现的那些让人震惊的维纳斯雕像，就是这种传播的绝好例证。而更让人惊讶的是，旧石器时代晚期欧洲西南部与蒙古西部的洞穴壁画的类同之处。[52]在萨胡尔，同样有证据显示物品与思想在广阔的地域得到传播。澳大利亚西部的威尔基·米亚（Wilgie Mia）赭石矿已被开采了数千年，其中运用的技术包括木制脚手架、击碎岩壁的重石，以及一种为挖掘埋在岩石里的赭石而用火烧硬的楔子。矿脉里的红赭石——可能象征着黄金时代某位神明的血——从澳大利亚西部穿越整个大陆而被贩运到遥远的昆士兰。[53]

令早期人类得以进入越来越具有多样性的环境，并迁居到世界主要大陆的技术，说明人类总数有所增加。但是很难估算旧石器时代人口是如何增加的。大多数计算工作所依赖的无非就是审慎的猜测。而且在一开始就应该承认，这里还有一个危险，即从这些数字得出的任何推论，我们仅仅是再次发现最初的猜想背后的假设。然而，如果这些估算是准确的——即使有很大误差——它们也会提示我们一些清晰而重要的结论。虽然早期人类的数量无疑很小，而且可能上下波动明显，但我们还是发现，在15万年的时间里，人类在非洲之内的活动范围显著扩大了。这种地域上的扩大表明早期人类的总数也有所增长。正如我们在第6章所强调的，遗传学证据显示，现代人的数量在10万年以前的最后冰川期开始的时候，曾经下降到极其危险的程度（也许只有1万个成年人）。[54]然而，某些现代人迁移出非洲——首先进入中东，然后，大约从5万年前开始，进入欧亚大陆的中部和北部地区，以及东亚和澳大利亚——必然意味着自那以后人口的数量有了迅猛的增长。最后冰川期稍晚时期的恶劣环境也许减缓了人口增长，但是人类迁移到全新的环境，如西伯利亚和美洲大陆，则可能在全球范围内正好造成了相反的影响。人口增长的一个间接迹象是旧石器时代晚期定居点的遗址数量有所增加：从黑海北部到北方冰原之间，只发现6处尼安德特人遗址，但是

却发现了500多处距今5万年前以来的人类遗址。[55]意大利人口统计学家马西莫·利维——巴奇提出，大约3万年前旧石器时代晚期全球人口为“数十”万，而大约1.2万年前最后的冰川期晚期则为大约600万（参见表6.2和6.3）。[56]

如果我们接受这三个数字——最后的冰川期开始时的1万人，旧石器时代晚期前段的猜测约50万人和另一个猜想的数字，1万年前最后的冰川期结束时大约600万人——我们就能计算出早期人类大致的人口增长率。从表面看，这些数据显示，人类数量在距今10万年到3万年期间以每世纪大约1.006的系数增长，人口翻番的时间大约为1.25万年；从距今3万年到1万年间，世界人口增长率约为每世纪1.013，人口翻番大约需要5600年。

和其他任何一种大型哺乳动物相比，这些增长率都是相当迅速的。但是以后来人类历史的标准来看，它又相当缓慢。表6.3显示，农业时代人口翻番的平均时间减少到了旧石器时代晚期的1/6。而到近现代，人口翻番的平均时间再次减少，大概是农业时代的1/8。我们有一种办法可以对这些时代的差异从总体上加以感受：那就是估算平均人口密度。地球表面陆地的总面积（包括南极）大约为1.48亿平方千米。用不同时期世界人口的数量除以这个面积数，我们得到一个假想的平均人口密度：距今1万年前是每25平方千米1人；到距今5000年前，同样面积可容纳大约8人；距今2000年前，大约42人；到公元1800年，大约160人；而今天，则为大约1013人。这只是一种说明方式，表明自从旧石器时代晚期以来，世界人口已经从600万增加到大约60亿，增加了1000倍。正如本章所证明的那样，这个惊人的变化始于旧石器时代晚期，此时人类首次进入非洲的新地区。

人类对生物圈的影响

虽然在现代人类看来，使这种扩张成为可能的技能也许还很粗糙，但是它们表明，人类对生态的控制能力显著提高。这种提高足以对旧石器时代的环境产生重大影响，刀耕火种就是一个绝好的例证，因为在数千年间定期焚烧地表，看来能够改变大片区域的风貌，此种改变有时是相当彻底的。[57]在澳大利亚，亲火的物种如桉树在刀耕火种的生产方式下数量成倍增长，而其他物种却衰亡了；由此，在欧洲移民认为是“自然”景观的清一色的澳大利亚桉树其实乃是人类的杰作，就像18世纪英国风景如画的花园一样。

旧石器时代人类共同体影响其周围环境的另一个重要形式就是导致其他物种灭绝。改进的狩猎技术和火的使用日渐增加，可能都发挥了作用，而人类向新环境的扩散也起到了作用。特别受到威胁的是许多大型物种，或者大型动物：大型哺乳动物、爬虫和鸟类，它们繁殖速度慢，因而更容易造成种群的突然衰落。猛犸、长毛犀牛，以及爱尔兰的巨型麋鹿，在欧亚大陆的北部和中部地区消失了；马、象、大型犰狳，以及树懒，在北美消失了。[58]在澳大利亚，很多种大型的有袋类动物消失了，包括双门齿兽，这是一种高约2米，像树袋熊一样的生物（参见图7.3）。它们看起来是在人类首次到达以后的1万年间消失的。[59]达尔文的合作者阿尔弗雷德·华莱士（Alfred Wallace）早在1876年就注意到，在世界许多地区——从太平洋到欧亚大陆到美洲——都在不同程度地发生物种灭绝的现象：“我们生活在一个动物种类不断减少的世界中，其中所有最大的、最凶猛的、最古怪的动物近来都已消失，而对我们来说，这毫无疑问是个更好的世界，因为它们都不见了。不过，一个不可思议、几乎未曾充分研究的事实就是：如此众多的大型哺乳动物突然灭绝，不是仅仅发生在一个地方，而是遍及地球表面的大半陆地。”[60]

长期以来，科学家们一直在争论气候变化和人类的过度捕猎对这些灭绝现象哪个更为重要。二者可能都起了作用，但当我们开始更加准确

地确定这些物种灭绝的时间时，证据便增加了：新殖民的地区如西伯利亚、澳大利亚和美洲的主要物种灭绝，与人类的到来在时间上相一致。[61]这些都是物种灭绝情况最严峻的地方。澳大利亚和美洲可能丧失了70%——80%的体重在44千克以上的哺乳动物；在欧洲，大约40%的大型动物消失了，而在非洲仅有大约14%。[62]而在最近时期，在太平洋群岛等地的物种也特别容易受到伤害，那里的动物此前没有和人类打交道的经验。目前还没有发现任何迹象表明，在此之前的更新世气候发生迅速变化的时期发生过同样迅速的物种灭绝，这个事实也支持了人类活动与物种灭绝有关的主张。不管原因是什么，大多数大型哺乳动物在澳大利亚和美洲的消失将证明影响极其重大。由于消灭了一些可能最终被驯化的物种，在这一广袤地域农业的出现可能被延缓或者阻止了，同样可能还导致这些地区缺失一种重要的潜在能量来源。[63]

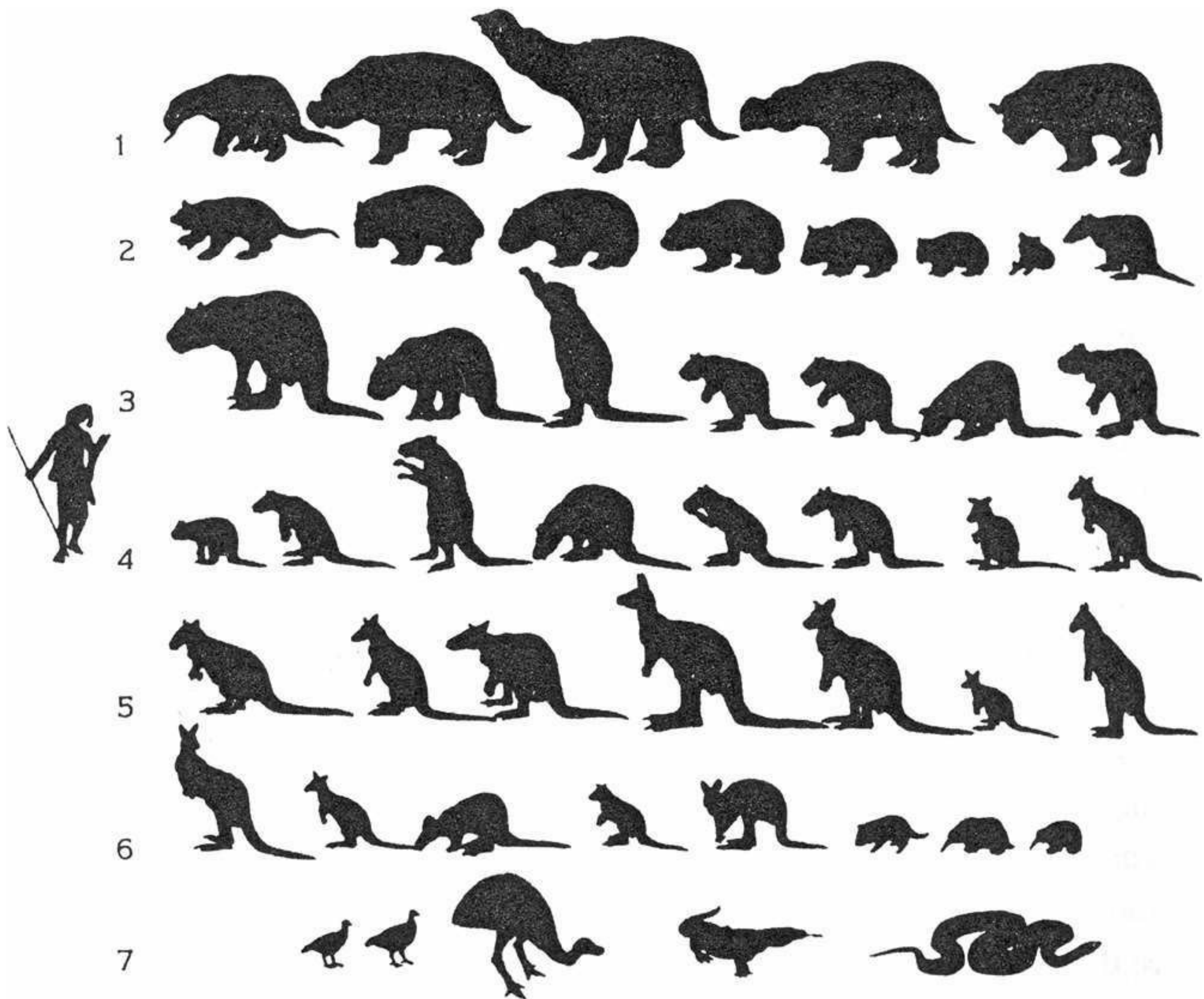


图7.3 灭绝（和矮化）了的澳大利亚大型动物的阴影图

左边的人类猎手可以使读者对这些动物的体型产生一些概念。摘自蒂姆·弗兰纳里：《未来食客：澳大拉西亚的土地和民族生态史》，新南威尔士，查茨伍德：里德出版社，1995年，第119页；经彼得·穆雷（Peter Murray）授权使用

旧石器时代物种灭绝的故事有一个悲惨而惊人的结局。在那些由于人类的扩张而被灭绝的物种里，很可能包括保存到最后的一支不属于我们人类的人亚科原人。正如我们所知，尼安德特人有着和现代人类同样大的脑容量，而且他们的创造力足以使他们迁移到从前人亚科原人从未居住过的今俄罗斯和欧洲的寒冷地带。但他们可能因为缺少一种发达的符号语言，所以显然不具备现代人所具有的技术创造力。在中东，现代人与尼安德特人曾经同时存在，而且这一地区的现代人似乎还使用过与毗邻的尼安德特人相类似的工具。但是这两个种使用相类似的工具的方

式有所不同。对现代人遗留下来的猎获物骨骼的研究显示，大多数动物是在夏季或冬季被捕获的，而来自尼安德特人遗址的同类证据则表明，捕猎活动整年都在进行。换句话说，现代人的活动范围可能更广，捕猎时更有选择性，而尼安德特人则一年到头都固守在同一个地方。这种微妙的差别可能表明两个种之间更为深刻的差异。现代人更大的流动性表明，他们在不同的群落之间有着更为频繁的接触，而且可能在更广泛的范围内分享信息，而尼安德特人的群落和个体之间都保持着比较隔绝的状态。在现代食物采集共同体中，尤其是在更为寒冷的地区（也许类似于最后冰川期的中东），不同群体之间的信息分享对生存来说可能是至关重要的。同时，自给自足程度较高而机动性较低的群体可能更容易受到突发生态危机的伤害。这样的群体由于狩猎方式效率较低，可能还必须消耗更多的身体能量才能存活下来。这种需求可以解释为什么尼安德特人看上去是如此健壮，他们狩猎更多是依赖个人猛力而不是集体智慧。[64]

随着时间的流逝，现代人分布得更为广泛并且最终进入尼安德特人所占据的地区，这些差异便产生了作用。其中一个地区可能就是法国南部，在最后的冰川期晚期，这里可能是旧石器时代晚期的欧洲人口密度最高的地方（或许这也是此处何以集中了80%的欧洲史前壁画的原因）。[65]在法国，有证据表明尼安德特人的共同体坚持度过了最后冰川期的大部分时间，并且还可能试图从他们的邻居那里借鉴一些新技术，但是几乎没怎么成功。最后的尼安德特人于2.5万年到3万年前在欧洲西南部的某地消失了。类似的情况很可能也发生在同时期欧亚大陆东端，因为有证据表明，其他人亚科原人种群可能在那里和尼安德特人一样生存到很晚，也许到5万年甚至2.7万年前才消失。[66]

即使在旧石器时代，现代人精湛的生态技巧具有破坏性和创造性两个方面。旧石器人类的迁移行为、他们的洞穴艺术，以及他们的技能理当赢得我们的尊敬，但是这么多种其他大型动物——包括人亚科原人唯

一一支幸存的种群的灭亡，极大地提醒我们，人类历史具有更大杀伤力的一面。

本章小结

最近的研究表明，大约在25万年前非洲出现了具备符号语言和集体知识能力的现代人。渐渐地，一个共同体接着一个共同体，人类发展了新的技术并开始学习在新的环境中生活。大约始于10万年前，人类开始走出非洲，进入此前人亚科原人从未到达过的地方，在这些土地上生活需要全新的生态技能。现代人在6万年到4万年前占据了萨胡尔大陆，大约在3万年前占据了冰川期的今俄罗斯，而来自西伯利亚的移民肯定在1.3万年前甚至更早就占据了美洲。随着人类的扩张，他们首次开始对生物圈产生重大影响：用火来改变自然风貌，大量捕猎更新世大型动物，乃至使之灭绝。到最后的冰川期结束时，人类占据了除太平洋诸岛屿以外世界上所有可以居住的地方。他们同样也使唯一幸存的另一支人亚科原人走向灭绝。

延伸阅读

人类的早期历史是一个极其复杂的领域，有许多谜团和争议。有几部优秀的综述性读物，包括彼得·博古茨基（Peter Bogucki）的《人类社会的起源》（1999年）；戈兰·布伦哈特（Göran Burenhult）编的《图说人类历史》（5卷本，1993——1994年）；罗杰·卢因的《人类进化》第4版（1999年）；伊安·塔特萨尔的《成为人类》（1998年）；理查德·克莱恩（Richard Klein）的《人类生涯》（1999年）；路易吉·卢卡（Luigi Luca）和弗朗西斯科·卡瓦利——斯福尔萨（Francesco Cavalli-Sforza）《人类大散居》（1995年）；克里斯·斯特林格（Chris Stringer）和罗宾

·麦凯（Robin McKie）的《走出非洲》（1996年），以及罗伯特·温克（Robert J. Wenke）的《史前史的范型：人类的前3000年》（1990年，第3版）。本章很多都倚重近期的一篇优秀文章：萨莉·麦克布雷亚蒂和艾莉森·布鲁克斯的《并非革命的革命》（2000年），但是该文是否能得到普遍认可，现在还不知道。语言的早期历史同样是颇具争议的。目前关于这个问题各种争议的著述有：泰伦斯·迪肯《使用符号的物种》（1997年），史蒂文·米森《心智的史前史》（1996年），亨利·普洛特金《意识的进化》（1997年），约翰·梅纳德·史密斯和厄尔什·绍特马里《生命的起源》（1999年）和史蒂文·平克（Steven Pinke）的《语言本能》（1994年）。克莱夫·甘布尔（Clive Gamble）的《时代行者》（1995年）将关注社会关系和社会网络的变化，这是近期关于旧石器时代历史的最佳综述之一。蒂姆·弗兰纳里的《未来食客》（1995年）对萨胡尔地区早期人类的生态影响做了极好的阐述，他的另一部近著《永远的边界》（2001年）论述了北美的生态历史。奥尔加·索弗的著作（参见参考书目中所列文章）是理解俄罗斯冰川时期殖民的基础。史蒂文·琼斯等人编著的《剑桥人类进化百科全书》（1992年）也对本章的许多细节帮助很大。

---

[1] 亨利·普洛特金：《意识的进化：进化心理学入门》（伦敦：企鹅出版社，1977年），第248页。

[2] 史蒂文·米森：《心智的史前史》（伦敦：泰晤士与哈得孙出版社，1996年）一书对有关语言获得的各种理论进行了概括说明，对其论述内容的简单摘要可以参见约翰·梅纳德·史密斯和厄尔什·绍特马里：《生命的起源：从生命诞生到语言起源》（牛津：牛津大学出版社，1999年），第143—145页。关于语言中的模块性，参见史蒂文·平克：《语言本能：语言与意识的新科学》（纽约：企鹅出版社，1994年）。

[3] 史蒂文·米森：《心智的史前史》。

[4] 参见泰伦斯·W. 迪肯：《使用符号的物种：语言与脑的联合进化》（哈蒙斯沃思：企鹅出版社，1997年），特别是第10章；史蒂文·平克认为，如果真的存在明显的脑力模块或“器官”，它们看起来可能也更像路上被车轧死的动物而不是我们所熟悉的器官如心脏或肺（《头脑如何工作》，纽约：W. W. 诺顿出版社，1997年，第30页）。

[5] “类比通过记号与对象之间的相似性来达成，线索通过二者之间的某种物理或时间联系

来达成，而符号则无关于记号或对象的任何物理特性，通过某种正式的或仅仅是被承认的联系而达成。”（迪肯：《使用符号的物种》，第70页）下文中对出自该书的内容将以附加说明的方式引用。

[6] 迪肯：《使用符号的物种》，第322—324、345页。

[7] 迪肯：《使用符号的物种》，第84—92页。

[8] 关于语言对时间感的影响，参见约翰·麦克龙：《说话的猿》（贝辛斯托克：麦克米兰出版社，1990年）和《大脑如何工作：精神与意识的入门指南》（伦敦：多林·金德斯利出版社，2002年），尤其是第56—58页。

[9] 迪肯：《使用符号的物种》，第310—318页。

[10] 迪肯：《使用符号的物种》，第340、353页。

[11] 克里斯·斯特林格和罗宾·麦凯在《走出非洲》（伦敦：凯普出版社，1996年）一书中做了精彩的论述（第48页及其后）；还可参见艾伦·G. 索恩和米尔福德·H. 沃尔普夫：《人类的多元进化》，载《科学美国人》，1992年4月，第28—33页。

[12] 关于这一范式的遗传学证据的讨论，参见路易吉·卢卡·卡瓦利——斯福尔萨和弗朗西斯科·卡瓦利——斯福尔萨：《人类的大散居：差异与进化的历史》，萨拉·索恩译（马萨诸塞，雷丁：艾迪逊威斯利出版社，1995年）。

[13] 萨莉·麦克布雷亚蒂和艾莉森·布鲁克斯：《并非革命的革命：现代人类行为起源新释》，载《人类进化研究》第39期（2000年），第453—563页。出自该篇文章的引文此后将在正文中以附加说明的方式引用。

[14] 麦克布雷亚蒂和布鲁克斯：《并非革命的革命》，第497页。

[15] 麦克布雷亚蒂和布鲁克斯：《并非革命的革命》，第493—494页。

[16] 罗伯特·赖特：《非零：人类命运的逻辑》（纽约：兰登书屋，2000年），第51页。

[17] “网络”这个比喻可能在世界历史中被用得最多。威廉·麦克尼尔：《西方的兴起：人类共同体的历史》（芝加哥：芝加哥大学出版社，1963年）一书认为，不同的人类共同体之间的交互作用是世界历史变化的主要驱动力。在他的最新作品，与约翰·麦克尼尔合著的《人类之网：世界历史概观》（纽约：W. W. 诺顿出版社，2003年）中，“交互作用网络”的比喻进一步发展完善。

[18] 林恩·马古利斯和多里昂·萨根：《生命是什么？》（伯克利：加利福尼亚大学出版社，1995年）一书第8页对这个术语有精辟的定义：“美国建筑师R. 巴克敏斯特·富勒（1895—1983）用‘增效作用’这个词（来自希腊语synergos，意思是合作）来描述物体各部分协同作用之效果大于各部分单独作用之和。”

[19] 赖特：《非零》，第52页；书中第4章“看不见的脑”讨论了这样一个普遍准则：增长的人口密度易于促发革新。

[20] 关于对语言种类在世界历史进程中减少的概述，参见弗朗西斯·卡尔图宁和阿尔弗雷德

·W.　克罗斯比：《语言死亡、语言起源和世界历史》，载《历史学刊》第6卷，1995年第2期，第157—174页；关于1750年加利福尼亚的数据，参见第159页；现在的巴布亚新几内亚，参见第173页。

[21]　关于对现代食物采集族群的研究能在若干方面帮助我们想象旧石器时代的生活方式以及这种类推法的局限的例证，参见艾伦·W.　约翰逊（Allen　W.　Johnson）和蒂莫西·厄尔（Timothy Earle）：《人类社会的进化》（斯坦福：斯坦福大学出版社，2000年），特别是第2章和第3章。

[22] 科林·伦弗鲁：《考古学与语言：印欧语系起源的谜题》（哈蒙斯沃思：企鹅出版社，1989年），第125页，对于人口密度给出了一个较低的估计；马西莫·利维——巴奇：《简明世界人口史》，卡尔·伊普森译，牛津：布莱克韦尔出版社，1972年，第26—27页，则做出数值略高的估计。

[23] 马歇尔·萨林斯：《原始的丰裕社会》，载《石器时代经济》（伦敦：塔维斯托克出版社，1972年），第1—39页；引文见第1页。

[24] 萨林斯：《原始的丰裕社会》，第16页。

[25] 艾伦·W. 约翰逊和蒂莫西·厄尔：《人类社会的进化》（斯坦福：斯坦福大学出版社，2000年），第14页。

[26]　埃里克·R.　沃尔夫在《欧洲与没有历史的人民》（伯克利：加利福尼亚大学出版社，1982年）第2章中对“血族秩序”、“收取贡赋”和“资本主义”社会模式有所描述；对食物采集生活方式的另一种同样聚焦于血族结构的解说，可参见艾伦·W. 约翰逊和蒂莫西·厄尔的《人类社会的进化》的第一部分“家庭层面的团体”。

[27] 互惠主义的经济学原则在卡尔·波拉尼及其追随者的作品中已经有所探讨，可以参见卡尔·波拉尼、康拉德·M. 阿伦斯伯格、哈利·W. 皮尔逊编：《早期帝国的贸易与市场：历史与理论中的经济》（格伦科：自由出版社，1957年）。或者，关于对卡尔·波拉尼理论的介绍，参见S.　C.　汉弗莱：《历史学、经济学和人类学：卡尔·波拉尼的著作》，载《史学与理论》第8期（1969年），第165—212页。

[28] 赖特：《非零》，第20页。

[29] 理查德·李：《朵贝地区的桑族人》（纽约：霍尔特、莱茵哈特和温斯顿出版社，1984年）；艾伦·W. 约翰逊和蒂莫西·厄尔：《人类社会的进化》，第75页引用。

[30]　　艾雷尼厄斯·艾布尔——艾贝斯费尔特：《侵略与战争：它们是作为人类的一部分吗？》，参见戈兰·布伦哈特编：《图说人类历史》第1卷：《最早的人类：人类起源及其至公元前1万年的历史》（圣卢西亚：昆士兰大学出版社，1993年），第26—27页。

[31] 克里斯托弗·蔡斯——邓恩和托马斯·D.霍尔：《兴废更替：世界体系比较研究》（科罗拉多，博尔德：韦斯特维尔出版社，1997年）。

[32]　托尼·斯温：《陌生人的地盘：澳大利亚原住民史》（剑桥：剑桥大学出版社，1993年）一书中对位置意识在原住民的宗教和宇宙论思想中所起的支配作用进行了精彩探讨。还可

以参见德博拉·伯德·罗斯：《丰饶的土地：澳大利亚原住民的风土观》（堪培拉：澳大利亚传统委员会，1996年）。笔者谨向提供参考资料的弗兰克·克拉克致以谢意。

[33] 霍布思·达奈亚利语，罗斯在《丰饶的土地》第9页引用。

[34] 在米尔恰·伊利亚德虽然难懂但却非常重要的作品《永恒轮回的神话或宇宙和历史》（威拉德·R. 特拉斯克译，纽约：哈珀出版社，1959年）中，给出了一些关于这些社会如何察知变化的建议。

[35] 这一部分大多参照斯特林格和麦凯的《走出非洲》。

[36] 克莱夫·甘布尔：《时代行者：全球化殖民的史前史》（哈蒙斯沃思：企鹅出版社，1995年），第25页。关于艾伦·索恩对蒙科湖骨骼的重新断代，参见他的《澳大利亚最古老的人类遗迹：蒙科湖3号骨骼的年龄》，载《人类革命杂志》第36期，1999年6月，第591—612页；理查德·G. 罗伯茨《热释光测年》一文中有这个岩洞的照片和来自其中的一块磨石，参见布伦哈特编：《最早的人类》，第153、156页。另参见约翰·马尔瓦尼和约翰·坎明加：《澳大利亚史前史》（悉尼：亚伦和乌温出版社，1999年），第130—146页，他们对早于距今5万年的年代说法持怀疑态度（关于马拉孔纳甲岩洞，参见第140—142页）。

[37] 卡瓦利·斯福尔萨：《重要的人类散居》，第123页。

[38] 保罗·埃利希：《人类的本性：基因、文化和人类期望》（华盛顿特区：亚伦出版社，2000年），第166页。

[39] 里斯·琼斯：《刀耕火种》，载《澳大利亚自然史》1969年9月，第224—228页。

[40] 利·戴顿：《归咎于冰川期猎手的物种大灭绝》，载《科学》2001年6月8日，第1819页。

[41] 斯蒂芬·派恩：《美洲之火：荒地和乡村之火的文化史》（普林斯顿：普林斯顿大学出版社，1982年），第3页。

[42] 尼尔·罗伯茨：《全新世环境史》第2版（牛津：布莱克韦尔出版社，1998年），第112页。罗伯茨引用了P.　梅拉斯的文章《火生态、动物数量和人：对史前时期一些生态联系的研究》，载《史前社会汇编》第42期，1975年，第15—45页。关于澳大利亚的刀耕火种，参见蒂姆·弗兰纳里：《未来食客：澳大拉西亚的土地和民族生态史》（新南威尔士，查茨伍德：里德出版社，1995年），第217—236页。这里颇有争议地提出，火的作用提高是大型食草动物灭绝（此前它们大量地消耗死去的植株）的一个间接后果。

[43] 安德鲁·戈迭：《人类对自然环境的影响》第5版（牛津：布莱克韦尔出版社2000年），第38—41页。

[44] I. G. 西蒙斯：《简明环境史导论》（牛津：布莱克韦尔出版社，1993年），第74页。

[45] 约翰·古德斯布洛姆：《火与文明》（哈蒙斯沃思：亚伦·莱恩出版社，1992年）。

[46] 彼得·博古茨基：《人类社会的起源》（牛津：布莱克韦尔出版社，1999年），第42页；还有伊丽莎白·韦兰·巴伯：《女性的工作：最初2万年：早期岁月的女性、衣服和社会》

（纽约：W. W. 诺顿出版社，1994年），第2章。

[47] 理查德·G. 克莱恩：《乌克兰冰川期的狩猎者》（芝加哥：芝加哥大学出版社，1973年），第110页；奥尔加·索弗：《桑吉尔：一座石器时代墓葬遗址》，载布伦哈特编：《最早的人类》，第138—139页。

[48] 奥尔加·索弗：《俄罗斯平原上旧石器时代中期到晚期的变迁》，载保罗·梅拉斯和克里斯·斯特林格编：《人类革命》（爱丁堡：爱丁堡大学出版社，1989年）第1卷，第736页。

[49] Z. A. 阿布拉莫夫：《文化适应的两种范式》，载《古迹》第63期（1989年），第789页；罗兰·弗莱彻：《猛犸骨小屋》，载布伦哈特编：《最早的人类》，第134—135页。

[50] 布里安·M. 费根：《从伊登开始的旅程：使人类布满整个世界》（伦敦：泰晤士和哈得孙出版社，1990年），第186页；N.D. 普拉斯洛夫：《旧石器时代晚期俄罗斯平原上对国土环境的适应》，载《古迹》第63期，1989年，第786页。

[51] 奥尔加·索弗：《旧石器时代晚期俄罗斯中部草原上所见的强化模式》，载T. 道格拉斯·普赖斯和詹姆斯·A. 布朗编：《史前狩猎——食物采集民族：文化复杂性的出现》（奥兰多：学院出版社，1985年），第243页；以及索弗：《储存、定栖和旧石器时代欧亚大陆的记录》，载《古迹》第63期，1989年，第726页。

[52] 蒂莫西·钱皮恩等：《史前欧洲》（伦敦：学院出版社，1984年），第81页。西伯利亚马尔塔（Mal’ta）和布雷特（Buret’）遗址也曾发现过类似画像；参见A. P. 奥克拉德尼科夫：《历史破晓时分的亚洲内陆》，载《剑桥早期亚洲内陆史》（剑桥：剑桥大学出版社，1986年），第56页。克莱夫·甘布尔：《欧洲的旧石器时代移民》（剑桥：剑桥大学出版社，1986年）第326页展示了维纳斯雕像发现地的分布情况；还可参见克里斯·斯特林格和克莱夫·甘布尔：《寻找尼安德特人：解决人类起源的谜题》（伦敦：泰晤士与哈得孙出版社，1993年），第210页。

[53] 马尔瓦尼和坎明加：《澳大利亚史前史》，第28—31页。

[54] 斯特林格和麦凯：《走出非洲》，第150页。

[55] 戈兰·布伦哈特：《艺术的诞生》，载《最早的人类》，第100页。

[56] 参见斯特林格和麦凯《走出非洲》第150页引用的数据（关于距今10万年）和利维——巴奇《简明世界人口史》第31页；还有一篇很好的概论，参见托马斯·M. 怀特莫尔等：《被人类行为改造了的地球：过去300年间全球及地区的生物圈变化》（剑桥：剑桥大学出版社，1990年），第25—39页，“长时段人口变化”。

[57] 关于刀耕火种对澳大利亚和新西兰的影响，弗兰纳里的《未来食客》是一部引人入胜——即使还有争议——的作品。

[58] 最新的化石发现表明，猛犸的一支矮小种在北冰洋与世隔绝的弗兰格尔岛上存活下来，也许直到4500年前（罗伯茨：《全新世环境史》，第86页）。

[59] 戴顿的《归咎于冰川期猎手的物种大灭绝》提供的证据表明，人类早在4.5万年前就已

使用刀耕火种技术；另见蒂姆·弗兰纳里：《永远的边界：北美及其民族的生态史》（纽约：大西洋月刊出版社，2001年）第189—191页。

[60] 阿尔弗雷德·华莱士语，弗兰纳里在《未来食客》一书第181页引用。

[61] 参见理查德·G. 罗伯茨、蒂莫西·F. 弗兰纳里、琳达·K. 艾利菲、广结城：《澳大利亚最后的大型动物的新世代：约46000年前遍及全洲的大灭绝》，载《科学》，2001年6月8日，第1888—1892页；约翰·阿尔罗伊：《更新世末期巨型动物大灭绝的多物种过度杀戮仿真》，载《科学》，2001年6月8日，第1893—1896页。通过对物种灭绝事件的时代更精确的确定，以及使用更复杂的计算机模型来模拟人类对旧石器时代大型物种可能产生的影响，这两篇文章对“早期人类负有很大责任”的论点提出了强有力的支持；如今看来，在澳大利亚，体重100千克以上的所有陆地动物都在大约4.6万年以前消失了，恰在人类到达之后不久。

[62] 罗伯茨：《全新世环境史》，第83页，引自保罗·S. 马丁和理查德·G. 克莱恩编：《四分之一的灭绝》（图森：亚利桑那出版社，1984年）

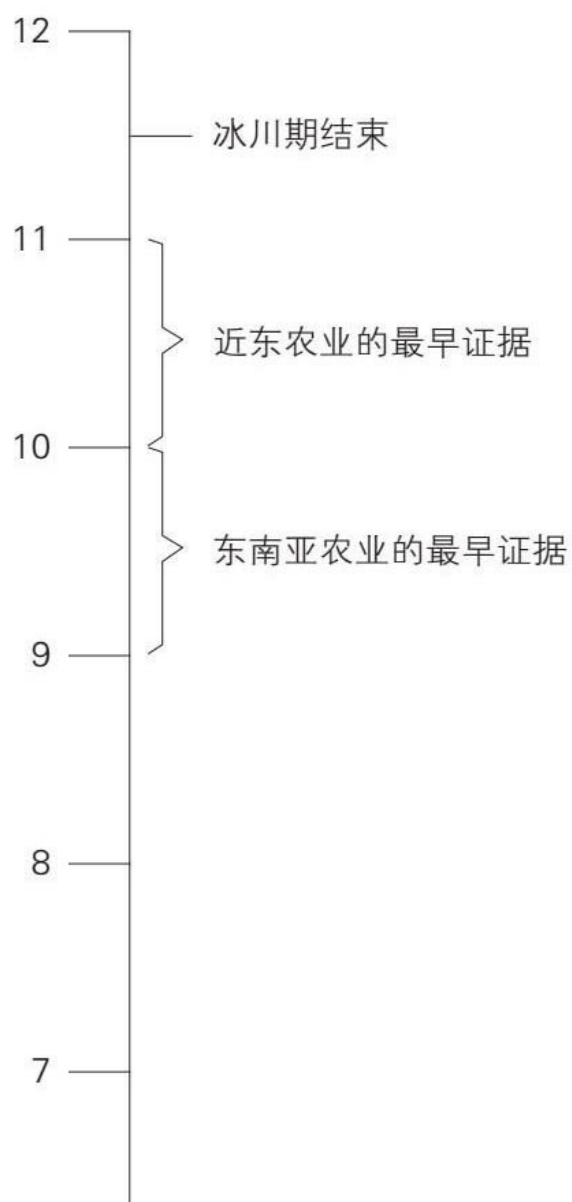
[63] 关于对这一论题的最新探讨，参见弗兰纳里：《未来食客》，第164—207页，书中强烈主张人类行为的作用；贾雷德·戴蒙德：《枪炮、病菌与钢铁：人类社会的命运》（伦敦，葡萄园出版社，1998年），第46—47页，有力地论述了这些灭绝现象的重要性。关于就出自澳大利亚的论据所提出的对人类过度杀戮论点持怀疑论调的一种解释，还可以参见马尔瓦尼和坎明加：《澳大利亚史前史》，第124—129页。

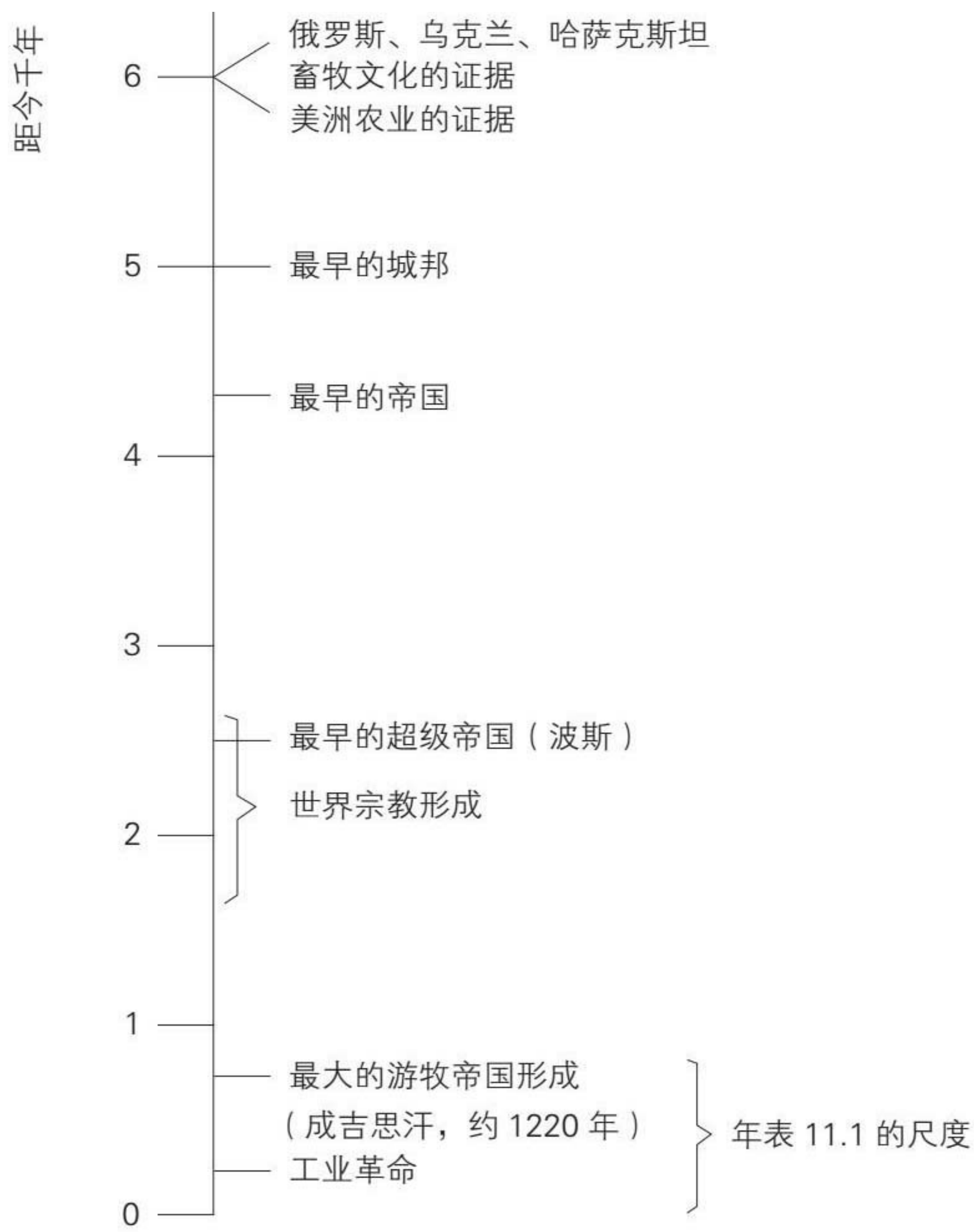
[64] 斯特林格和麦凯：《走出非洲》，第101—104页。

[65] 布伦哈特：《艺术的诞生》，第104页。

[66] 关于有可能在爪哇幸存到距今5.3万——2.7万年的不同于现代人类的人亚科原人，参见理查德·G. 克莱恩：《人类生涯：人类的生物学与文化起源》第2版（芝加哥：芝加哥大学出版社，1999年），第395页；关于尼安德特人在西欧存活到也许距今3万年，参见477页及以下。

第4部
全新世：几个世界


12
冰川期结束
11
近东农业的最早证据
10
东南亚农业的最早证据
9
8
7



年表8.1 农耕社会和城市文明的历史：5000年

第8章
集约化和农业的起源

> 农业革命包括食物经济的重新调整，从基于渔猎和食物采集的游牧生活转变为基于农耕和土地的定居生活。尽管农业最初只是对渔猎——采集生存方式的一种补充，但是它最终几乎完全替代了后者。农业革命为了获取可耕地，砍伐和毁损了全球陆地上1/10的树木和草地。渔猎——食物采集文明对地球的影响微乎其微，而这种新的农耕文化则彻头彻尾地改变了地球的表面。[1]

从地质学的时间尺度看，在第四纪冰川晚期，也就是在约11500年前，更新世结束，全新世开始。大约从这个时候起，历史步入了一个新天地。农业技术由粗放变为集约，人类在发展过程中跨越了一道关键的门槛。在旧石器时代，在向世界各地迁移的过程中，我们人类驾驭新的自然环境的能力不断增强。从全新世早期开始，它采取了集约化的形式：新的技术和生活方式使人类能够从单位面积土地上获取更多的资源。所以，虽然（从编年史角度看）人类历史滥觞于旧石器时代，但是大多数人却生活在最近的1万年内（参见图8.1）。

大体上我们可以把全新世早期的新技术称之为农业。这些技术刺激了人口增长，支持人类在大规模、较集中的我们称之为村庄和城镇的共同体中生活。人类的居住区更加稠密，既促进了更多的思想交流，也促进了集体知识的积累，由此加快了技术交流的步伐。不过，更稠密、更庞大的居住区同时也带来了新的社会和组织问题，要解决这些问题就要构建新的社会关系和更庞大、更复杂的社会结构。在数千年里，这些变化以不同的速度遍及了世界大部分地区。这是现代人类进化史上最根本性的变化。

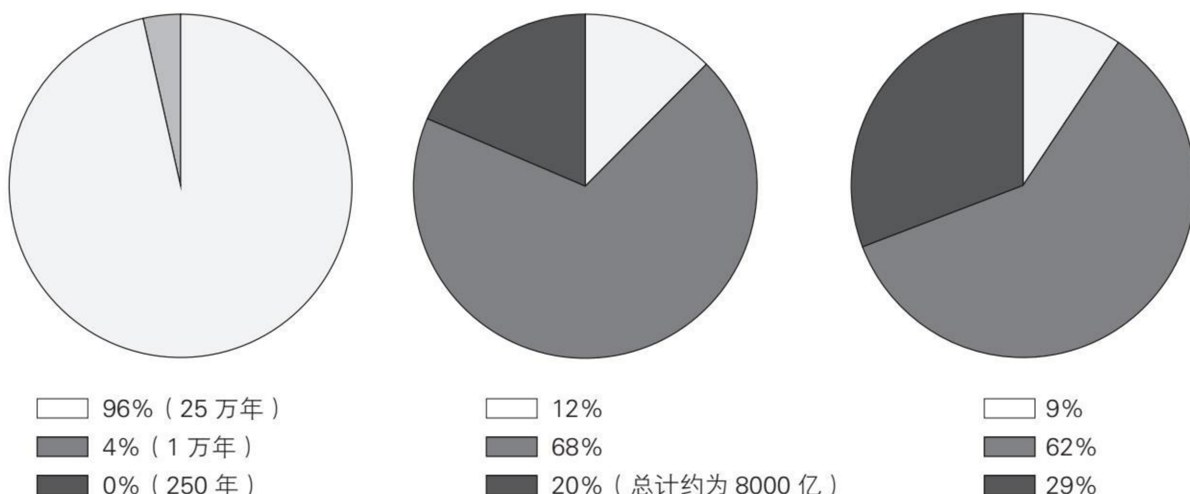


图8.1 人类三个不同时代的比较

旧石器时代、农耕时代和新现代的比较，按照（a）延续时间（分别为24000、10000和200年）。（b）每个时代生活的人口数量［据利维——巴奇：《简明世界人口史》（牛津：布莱克韦尔，1992年），第31、33页，自人类出现以来，其人口总数大约为800亿］。（c）生活在每个时代的人类数量（据利维——巴奇：《简明世界人口史》，第31、33页）

全新世的活力最清楚不过地体现在人口增长上（图8.2，表6.2和6.3）。我们发现，在欧洲史前史中，在同一个地区，即使最早的农耕方式，其所能养活的人口也要比原先增加大约50—100倍。[2]就是为什么世界人口增长的曲线图中，在人类由流动的生活方式转向农耕方式的时期清楚地展现出了一种向上攀升的趋势。当然，我们关于这个时期世界人口的数字是近似的。尽管如此，这一时期居住遗址有所增加，这说明人口增长的速度确实要比更新世快得多。表6.2和6.3的测算表明，世界人口从1万年前的大约600万上升到了5000年前的5000万，就是说在5000年里增长了6—12倍。[3]世界人口平均每1600年翻一番，而在更新世后期人口平均每6000年才能翻一番。这些变化标志着一个人口发展新时代的开始，其特征就是在现代人口增长突飞猛进之前大约1万年，世界人口曾长期保持相当高的增长率。

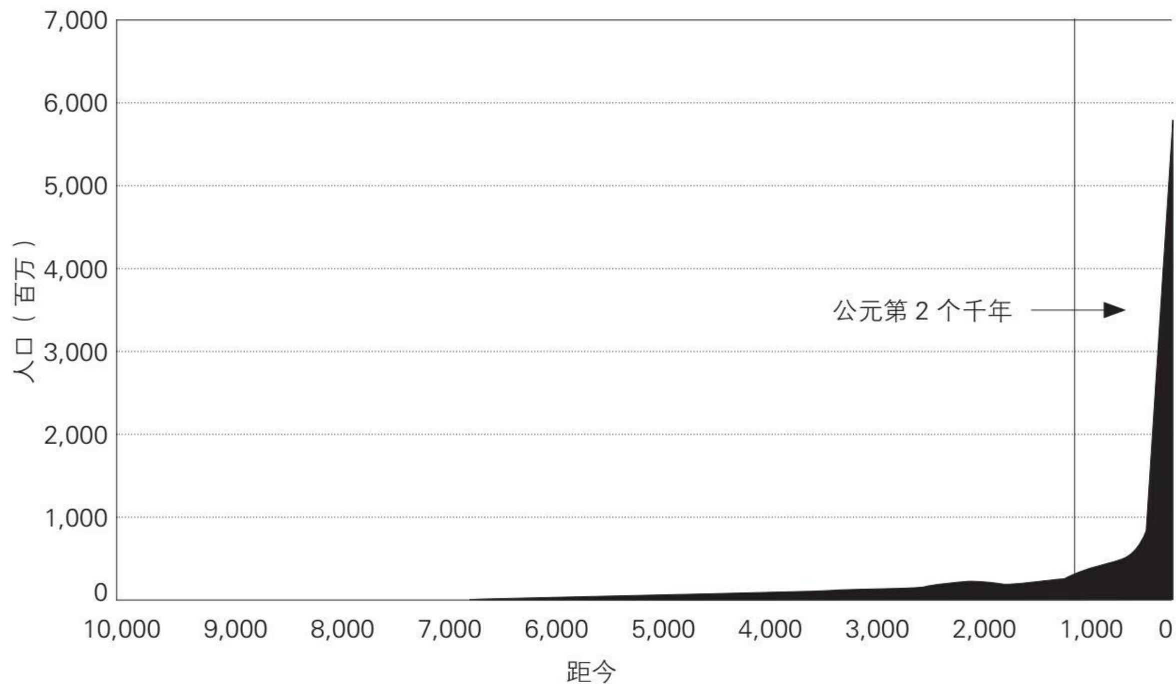


图8.2 人类的数量，距今1万年——当代（根据表6.2绘制）

20世纪30年代，澳大利亚考古学家V.戈登·柴尔德提出，这一系列的变化可以称之为“新石器时代革命”。考古学家第一次以新石器时代来形容其与此前1万年就出现的打磨石器时代的差别。不过，柴尔德坚持认为，这个时代的真正标志是农业的出现，这是一个更具革命性的事件。农业为以后人类历史上所有最为重大的发展奠定了基础。今天，许多史前史学家反对柴尔德的观点，因为他们经过进一步考察，发现这些变化是渐进式的。那个时代的人几乎看不出他们曾经历过一场革命。然而，柴尔德的新石器时代或农业革命这些概念还是值得保留。因为从整个人类历史来看，这些变化是迅速的、革命性的（参见表8.1），仅仅在11500年到4000年前这段长达7500年的时间里，以家庭种植业和养殖业为特征的农业共同体至少在世界上三个或许七个完全不同的地区出现。由于农业人口迁徙到新的地区或者因为其他共同体将新技术纳入他们半农业化的生活方式，最早的生活方式在这些“原始”的农业区得以广泛传播。通过人口的流动、当地的创造和再创造，以及许多本地的变化，农耕生活方式在世界大部分地区已有的或新生的交换网络中迅速扩

散。

表8.1 人类历史的时间段

时代名称	大致时间段	重要特征
时代 1：许多世界——	距今 30 万 /25 万—1 万	距今 25 万 /20 万—1 万年 人类最早适应性的技能；许多小型、联系松散的共同体；人口增长并且扩散；人类进入新的环境，在可居住的地方定居；旧石器时代和人类历史的开端
时代 2：几个世界	距今 10000—500 年	集约化和密集的、相互联系的居住点；逐渐增长的适应方式、新型的共同体、逐渐增长的人造环境、逐渐增长的人口；三种分离的世界区，以类似的轨迹、信息交换的不同协同方式制约下的不同速度发展
时代 3：一个世界	500 年前—现在	单一的、全球化体系；不同层次的集体的知识；加速索取资源；控制生物圈的资源；其他生物体灭绝

本章集中讨论我所提出的早期农耕时代这一概念。在人类的这段历史时期，农业共同体业已存在，但是还没有出现城市和国家。我们会发现，这一时期的历史发展各地均有所不同。在有些地区，它在10 000年到11 000年前开始，大约在5000年到6000年前结束，而在另一些地区，这一时期出现得非常晚，甚至到20世纪还继续存在。

全新世的人类历史

最后的冰川期的结束

最后的冰川期最寒冷的阶段是在25 000年到18 000年前。从18 000年前开始，气候逐渐变得温暖湿润，尽管有时气候会相当突然地回到冰川期的状态，但为时极短（如在大约13 000—11 500年前这段时间）。大约11 500年前以来，气候保持了一个温暖的时期，称为典型的间冰期，不过间或会有更温暖或更寒冷的天气。全部有记载的人类历史就发生在全新世的间冰期。

由于气候变暖，覆盖在北美大部分地区以及北欧、斯堪的纳维亚和西伯利亚东部的冰层变薄并且北移。冰层融化，海面上升，海水淹没了世界大部分沿海地区。这一变化在北纬地区最为瞩目，那里的土地从冰层的重压下获得自由，真实地呈现出自己的本来面貌。

气候变化改变了地貌和植被。[4]森林面积不断扩大，沙漠和冰原地区逐渐缩小。在欧亚大陆和北美冰川时期的寒冷草原地带出现了森林，形成了一些世界上最大的林区。桦木和松树覆盖的速度和范围最快、最远，紧随其后的就是榛木、榆树和橡树等落叶树种。在非洲和南美等更为温暖的地区，一度消失的森林重新出现，形成了面积不亚于北部温带树林的热带雨林。森林所到之处，消灭了草原物种，如冰川时期欧亚和北美草原上的猛犸象、野牛、马等动物群。取代这些动物的有野猪、鹿和兔子，还有一系列可食用的新植物，如坚果、浆果、种子、水果和菌类等。对于人类而言，开发利用这些物种比在冰川期北部地区捕猎大型食草动物要艰难得多。但在有些地区，随着气候变暖，这些小型可捕食的物种大量繁殖，因其绝对数量之大而颇具诱惑。在距今10 000年到5500年前的这段时间里，湿度的增加使现在的撒哈拉大沙漠成为草木繁茂的湖泊山林地区，那里的居民留下了令人叹为观止的岩画，岩画所反映的生活方式，在如今干燥的撒哈拉大沙漠中是难以想象的。

动植物不得不适应气候的变化，人类也是如此。但是，它们的适应方式各有千秋，因而全新世的人类社会就变得更加千姿百态了。

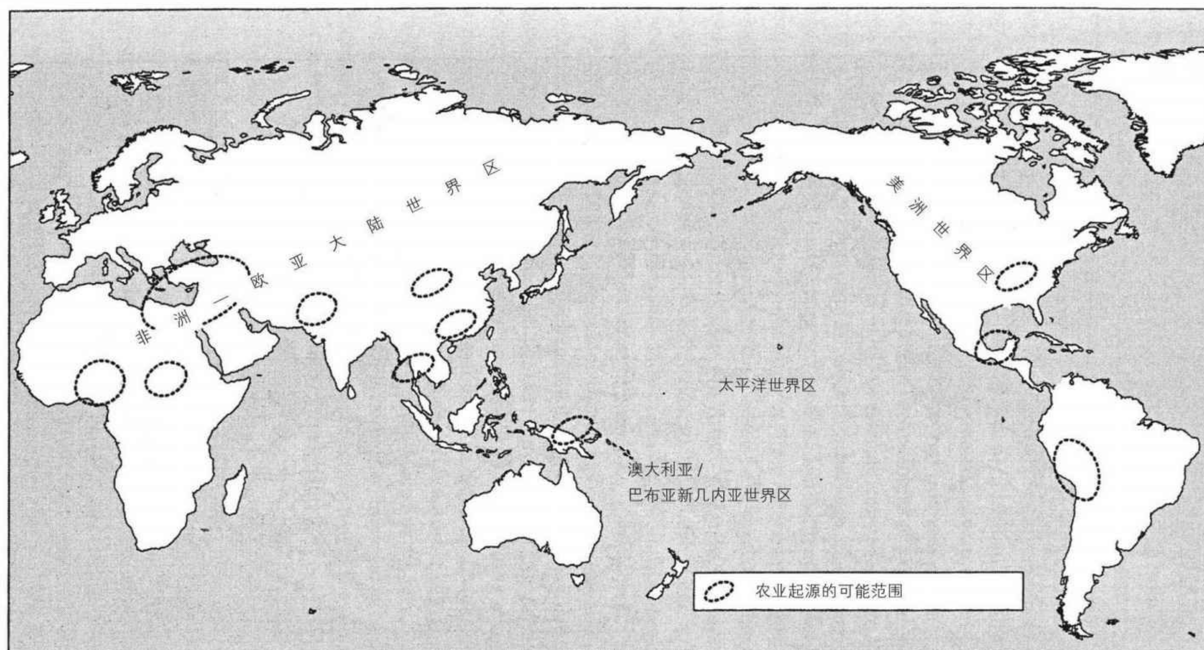
三个世界

在全新世早期，随着海平面升高，联结西伯利亚和阿拉斯加、日本和中国、英国和欧洲，以及大洋洲、巴布亚新几内亚和塔斯马尼亚的大陆桥全部被淹没了。印度尼西亚由原先冰川期亚洲南部的半岛变成了群岛，与大洋洲和巴布亚新几内亚之间的沟壑变得更宽了。随着人类在整个世界范围内栖居，上述地理变化就割断了古代人类之间的联系，将人类分割成为具有不同历史的不同人群。正如罗伯特·赖特所恰如其分地指出的那样："对于文化的进化而言，如今的东半球和西半球成了两个互不相干的皮氏培养皿。"[5]

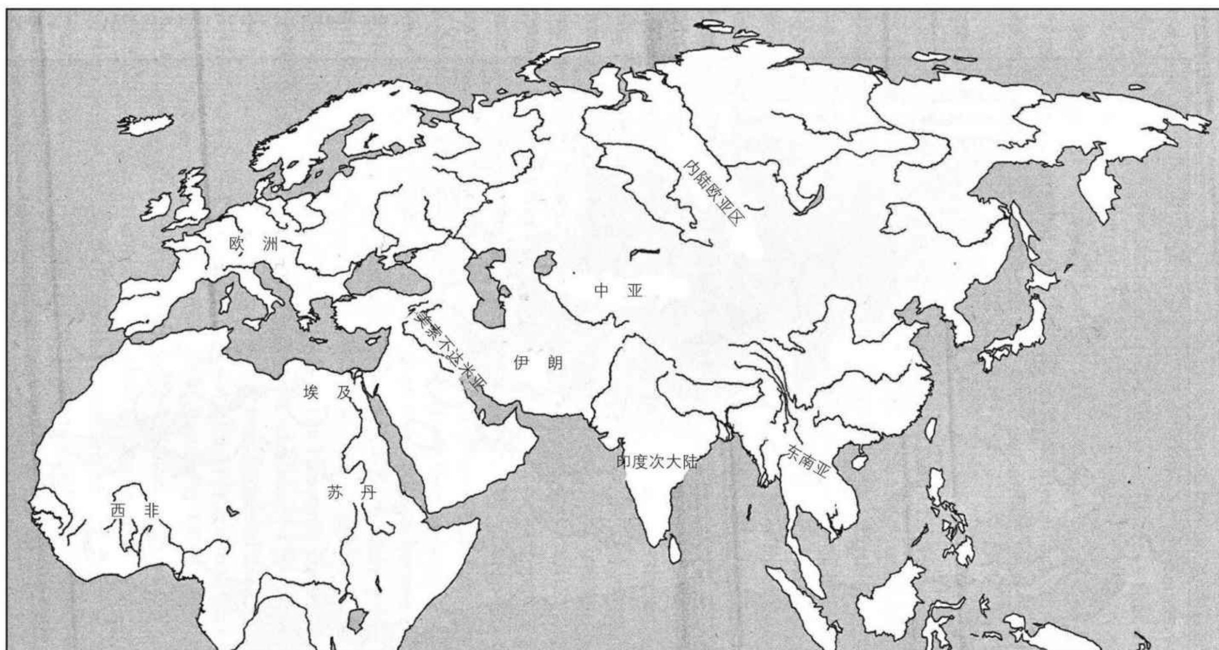
从来就不存在绝对的隔绝。可能在4000年前抵达澳大利亚的野犬，或在最近几个世纪抵达澳大利亚的印度尼西亚海参捕捞者都能证明，澳大利亚从来没有完全与印度尼西亚和亚洲隔绝。巴布亚新几内亚也没有完全与公元前1600年前以来陆续移民到印度尼西亚的南太平洋岛人断绝关系。[6]维京殖民者曾经横跨白令海峡狭窄的沟壑，在纽芬兰岛建立了一个短期的居民点，说明美洲也从未与欧亚大陆完全隔绝。此外，南美的甘薯出现在了波利尼西亚，证明在过去的3000年里，美洲与太平洋地区各共同体之间必定有一些联系。然而这些联系极为有限，以至于将过去4000年全新世期间人类历史设想为在三个不同的世界区——有时还可以加上第四个世界区即太平洋地区——中各自独立发生的，还是有一定道理的。[7]全新世的世界区主要有：非洲—欧亚世界区，包括非洲和整个欧亚大陆，以及离岸岛屿如不列颠和日本等；美洲世界区，从阿拉斯加到火地岛、加勒比海等离岸岛屿；澳大利亚和巴布亚新几内亚世界区；以及大约4000年前以后的太平洋岛屿的人类社会。（参见地图8.1和8.2）

至少原则上说，在每一个世界区里，观念、影响力、技术、语言，甚至某些商品都有可能从这一头传播到另外一头。在巴布亚新几内亚和澳大利亚之间，经过托雷斯海峡的岛屿链，常常发生间接的联系。在澳

大利亚，产自西北的名产如珍珠贝等，接力似的穿越了整个大陆，而来自东北最远端约克角的“大包贝壳”被加工制作成用于宗教仪式和巫术的装饰品，远销澳大利亚南部和西部沙漠。[8]波利尼西亚和密克罗尼西亚群岛定居着一系列相互联系的移民共同体，他们在语言上以及在所谓拉皮塔文化考古遗存上，都表现出了显而易见的相似性。[9]在非洲—欧亚大陆世界区，撒哈拉沙漠在大约4000年前曾是一片无树的大草原，因此撒哈拉沙漠以南的非洲并非像以后那样是一个孤悬的地区。畜牧技术起源于欧亚内陆地区和撒哈拉非洲地区，从欧亚内陆地区穿过欧亚大草原，传播到了西伯利亚东部，也从撒哈拉地区传播到了中东和东非。印欧语系的诸语言传播到了新疆、印度和西欧；亚非语系的诸语言传遍了非洲大部分地区，也传入了中东地区；突厥语传遍了蒙古和安纳托利亚地区。正如语言学家约瑟夫·格林伯格（Joseph Greenberg）所言，在美洲，一代又一代的早期移民从阿拉斯加向火地岛迁移，创造出了一个涵盖整个南美和北美大部的语言区。[10]



地图8.1 全新世的世界区



地图8.2 非洲—欧亚世界区

将上述全新世大部分时期的每个地区视为独立的世界区进行思考是颇为有益的，因为这样做能够帮助我们将普遍特征和地区特征区别开来。这些地区的历史存在着惊人的一致，但是也存在着惊人的差异。所有世界区都发生了某些方面的集约化，世界各地更新世的人类显而易见的持续提升的适应能力都继续得到增强。不过，由于变化的速度不尽相同，每个地区表现出来的适应性也就大相径庭。以下三章的中心任务，就是要解释这些不同的历史上的相似性和差异性。[11]

什么是农业？

在全新世早期的各种集约化过程中，农业最为重要。可是，什么是农业呢？与前面一章所讨论的刀耕火种的“农民”一样，农民系统地修整环境，使之有利于那些他们认为最有用的动植物。但是农业却极大地改造了环境，通过早期人工淘汰方式最终改变了他们所喜欢的物种，由此

极大地提高了生产能力。农业所依靠的正是被称为驯化的最早的基因工程。

动植物的驯化

驯化是一个共生过程，在这个过程中，一个物种不是仅仅捕获另一种物种，而是保护这个物种并促使其再生产，以便创造一种更加可靠的食物来源。我们已经看到，这种从捕食到共生的进化类型在进化史上是司空见惯的，达尔文主义的逻辑也十分适用于这种现象。因为过度捕猎会杀光所有被捕食的物种，而最有效的捕食者（无论其体型大小）总是有选择地杀死捕食的对象，甚至还要确保被捕食的对象作为一个物种继续存在下去。这两个物种都从这样一种关系中得到好处。捕食动物更有效地掌握了一种重要的食物来源，而被捕食者则找到了一个乐意确保其生存和繁衍的保护者——当然是要付出代价的。如果不是人类驯化了绵羊和玉米，这两个物种都不可能像现在这样丰富多彩。驯化在许多不同的物种里都有发生。例如，蚂蚁多少有点儿像人对待家养的牛一样对待蚜虫，以便获得蜜液。它们用触角敲打被俘获的蚜虫，刺激它生产蜜液。为了得到蜜液，蚂蚁保护蚜虫，确保它们能够繁殖。[12]

在捕食和驯化之间不存在明确的分界。但是在紧密的共生关系中，两个物种在行为和遗传方面都发生了变化，直到一方或者双方没有另外一方就再也不能生存。在人类历史上，遗传变化主要发生在被驯化的物种上。人类固然在遗传上也发生了变化——例如，有些人获得了消化家畜生奶的能力。但是最重要的人类适应性表现在行为和文化上。文化变迁的速度更快，说明为什么人类与人类的共生要比与非人类之间的共生关系的形成迅速得多。

驯化是指在这个共生阶段，至少共生的一方不能靠自己而单独生存下去。就农业而言，这就意味着驯化的动植物没有人类的支持就不能生存或繁殖，而许多人类共同体没有他们所喜欢的驯化的动植物也不能生

存下去。驯化的绵羊行走缓慢而且蠢笨，在野生环境下根本无法存活。而现代的玉米，或者印第安玉米，没有人类的帮助也无法繁殖，因为它的种子不能随意抛洒。[13]布鲁斯·史密斯（Bruce Smith）在其论述农业起源的一部新著中，将驯化定义为“人类创造的新型动植物”。[14]动物新物种的创造，肇始于人类控制动物的繁殖，切断它们与野生环境的联系。至于驯化植物，则始于收获、种植和除草，因为这些做法可以去除这些驯化的植物与周围相邻植物的遗传联系，使之具有比起“野生”的表亲更好的起点。在这两种情况下，人类的干预在野生环境和驯化物种之间设置了一道障碍。这就促使遗传变化迅速发生，就像不同地区的物种的形成一样，但是在这里促成遗传变化的不是迁移或者地理变化，乃是在同一物种的不同种群之间设置了障碍的人类。

一旦人类开始将某一个种群同其相近的种群区分开来，它就能够迅速进化。考古学家熟悉所发生的变化。某些结子的植物，其种子紧紧地集成一簇，比野生的物种更加牢固地附着于茎上，便于人类采集（因而也便于重新栽植）密集的种子；此外，相互疏离的或者松散地附着于茎上的种子，在收获的时候会掉落在地上，因而不大可能重新栽植。由于同样的原因，人工种植的植物，其种子倾向于发展为子大、皮薄。凡是植物在密集种植，争相获取阳光的地方，最先发芽的秧苗才能够存活下来，而这些秧苗很可能皮薄，有着大型内部储藏空间，因而能够在竞争中脱颖而出。最肥大、最能结果的、最先发芽的植物才有可能得到人类的选择加以种植。因此，在寻找驯化证据的时候，古生物学家就去寻找那些比野生植物种类种子更大、皮更薄、密集成簇、更强壮的花序轴（即联结轴）牢牢固着在茎上的种子。驯化的动物也经历了相似的变化，不过比较难以寻找到相关的考古学记录。体型减小是一个共同标志，这可能由于有意选择比较容易驯养和控制的野兽所致，也可能由于在人工繁殖条件下营养较差所致。不同家畜的组成是另外一个标志。驯化的母畜在数量上超过公畜，因为公畜被淘汰得早。驯化的老家畜也可能被淘汰掉。

农业并不是动植物驯化的同义词。许多社会都采取过有限的驯化形式，或者是植物或者是动物，只是没有靠这些驯化的动植物为生，也没有采取定居的方式而已。虽然游牧民族与农业民族一样依靠家畜为生，但是他们主要依靠驯化的动物而不是植物。而且，游牧民族像食物采集民族一样，通常是在不同地区流动的。与之相对照，农业民族通常利用驯化的植物，也利用驯化的动物，而且它们大多数是定居的。虽然农业民族仍然捕鱼狩猎，但是其共同体维持生命的主要基础来自驯化的动植物。最后，在农业社会里，驯化的植物通常比驯化的动物更为重要。这是由于一条基本的生物学规则所决定的，这条规则就是，处于食物链最底层的生物体能够最有效地转换阳光的能量。在食物链的每一阶段，大约90%的能量消失掉了，因此，主要依靠植物食品的生活方式的人类一般比主要依靠动物食品的生活方式的人类（例如游牧民族）能够养活更大的密集生活的群体。因此，驯化的植物对于农业革命而言是至关重要的。

正如表8.2所示，不同动物、植物物种的驯化在整个全新世都一直持续不断，而且显然分别在世界不同的地区发生着。尽管如此，这些数字只是反映了最早的驯化证据。从驯化到主要依靠农业的生活方式，在某些地区发展很快（如西南亚、中亚和中国），但是在其他地方则发展缓慢——美洲尤其如此，那里最早的动物、植物驯化与最早的主要基于农业的证据之间相差数千年之久。

早期动植物驯化的年代和地理

此外，有一些研究可能将表8.2所记载的时间上推数百年，甚至数千年。研究者还会考证出现在被人们遗忘的其他动植物驯化中心。很可能在热带地区还有某些中心存在，尤其在巴布亚新几内亚和印度尼西亚、在亚马孙雨林（那里主要的农作物是木薯、土豆和花生）。在巴布亚新几内亚部分地区，芋头也许早在9000年前就已经种植了；在5000年到6000年前之间，真正的农业社会在该地区砍伐森林，建造永久性村

庄，人们完全靠农业为生，以当地（或许是进口）芋头、薯蓣科块茎等物种作为主食。[15]

表8.2 最早的动植物驯化证据

时间（距今1000年）	西南亚	中亚/东亚	非洲	美洲
13—12				狗
12—11	狗、山羊、绵羊			
11—10	二粒/单粒小麦、大麦、豌豆和绿豆、猪			
10—9	黑麦、牛			葫芦、南瓜
9—8	亚麻			胡椒、牛油果、豆
8—7	狐尾草、葫芦、狗			玉米、伊拉玛[2]/羊驼
7—6	枣椰、葡萄	荸荠、普通小麦、桑树、稻、水牛	龙爪粟	
6—5	橄榄、驴子	马、牛（瘤牛）、洋葱	油棕、高粱	棉花
5—4	甜瓜、韭葱、橡子	骆驼（大夏型）	山药？豇豆	花生、甘薯
4—3	骆驼（单峰）	大蒜	猫、珍珠、小米	豚鼠、木薯
3—2				土豆、火鸡
2—1				菠萝、烟草

资料来源：尼尔·罗伯茨：《全新世环境史》第2版（牛津：布莱克韦尔出版社，1998年），第136页

一百多年前，弗朗西斯·加尔顿（Francis Galton）写到，驯化动植物的最初几步包含有某种生物学的“面试”。人类可能“面试”了无数的捕食物种，但是因为缺少使之成为可靠的驯化植物所必需的主要品质而归于失败。驯化失败的有鹿（过于好动），以及橡实和榛子（营养不高，

比谷类和豆类更难储存，但是这两种植物在饥荒的时候仍可食用）。最早被人类成功驯化的物种也许就是狼。早在旧石器时代晚期，狼就被驯化了，现代所有家养的狗都是这些最早驯化的狼的后代。[16]但是驯化的狼并没有对以后驯化的物种产生重大影响，那是因为它们没有改变食物采集的生活方式，而是用来帮助猎人。

“新石器时代革命”实际上滥觞于极少量种子植物的驯化。这一变迁的最早证据来自西南亚，亦即将非洲和欧亚大陆连接成为前现代地球上最大的交换网络的那一条走廊地带。农业出现在最大、最古老的世界区，亦即非洲—欧亚世界区，可能并非偶然。它处在将两个非常不同的地区连接起来的地带也非偶然，因为这类枢纽地区（参见第10章更为充分的讨论）乃是大范围生态信息的交换场所。另一个枢纽地区则是将北美和南美连接起来的中美洲地区，在这里，农业也很早就出现了。

非洲—欧亚大陆最早的农业遗址集中在考古学家所称的新月沃地。它主要是一块拱形高原地带，北起现在的以色列、约旦和黎巴嫩，然后沿土耳其和叙利亚边界东移至扎格罗斯山，再沿伊拉克和伊朗边界南行。在距今11000年到9000年之间，这一地区至少有8种植物被驯化。包括绿豆、豌豆、鹰嘴豆、苦巢菜、亚麻和谷类植物——二粒小麦、单粒小麦和大麦。这三种谷类农作物似乎都是在距今11500年到10700年间的杰里科附近被驯化的，也许那里的共同体曾一度收获到了其野生品种。[17]在数世纪不到的时间里，这三种谷类植物都发生了与驯化过程有关的各种变化。它们的种子变得更大，它们的轴更加坚固、更能支撑主茎。

绵羊和山羊也许是新月沃地北部那些以前围捕这些动物的共同体成员所驯化的。尽管如此，大体而言，动物似乎比植物的驯化要略微晚一些。实际上，可用作动物饲料的农作物的出现，也许是动物驯化必不可少的前提。猪是在新月沃地北部土耳其和叙利亚交界地区驯化的。[18]与绵羊和山羊不同，猪与人类争食，因此它们驯化的时间更晚。牛也比

绵羊和山羊驯化的时间更晚。牛被驯化的最早的确切证据是距今大约9300年。[19]之所以驯化得晚是因为它们的野生祖先，古代欧洲野牛是一种危险性很大的野兽。（我们知道这点，是因为野生环境下的古代欧洲野牛一直活到了三个世纪前：17世纪初的波兰还能发现最后的欧洲野牛的踪迹。）不仅如此，就像绵羊和山羊一样，古代欧洲野牛也是群居的。这就意味着只要驯化或者代替它们的头领，就能够控制整个牛群。[20]对于牛而言，就像绵羊和山羊一样，驯化很快就导致动物的遗传变化，因为不被人类喜欢的性格如易受惊吓和攻击性强的（甚至聪明的！）都被淘汰了。

中国是第二个早期驯化动植物的地区。最近的研究表明，这个过程的发生比我们以前所认为的还要早一些。也许在大约9500年到8800年前，那些收获野生水稻的食物采集民族就开始在华南的长江一带栽培水稻了。华北黄河流域在8000年前开始栽培小米。猪也许是在北方得到驯化的。到距今8000年的时候，华北以小米为基础的社会制度和华南以水稻为基础的社会制度都已经确立起来了。

驯化的第三次浪潮发生在距今6000年到4000年间。非洲类型的小米和高粱至少在4000年前的撒哈拉以南的地区得到栽培，也许还要早许多。撒哈拉以南的非洲与新月沃地大不相同的自然环境，以及大不相同的动植物驯化，表明那里很少受到西南亚的影响。

最近的研究表明，美洲动植物驯化的发生比曾经想象的要晚。没有任何地方有确切的证据，能够证明在距今5500年之前，有过任何充分的动植物驯化。这个年代，是迄今为止在中美洲今墨西哥城西南的特华坎（Tehuacán）河谷所发现的最早栽培玉米样本的年代。玉米是从野生墨西哥蜀黍遗传下来的，它与豆子和各种南瓜一起成为全美洲最重要的栽培作物。南美是美洲唯一驯化动物起到重要作用的地区。在这里，豚鼠、伊拉玛和羊驼至少在大约距今4000年前就被驯化了，大约同时被驯化的还有藜谷和土豆。美洲的驯化动物所起作用不大，因为最具潜能的

驯化动物马和骆驼早在冰川时代末期可能由于人类的乱捕滥杀而灭绝了。实际上，人类第一次移民到美洲的浪潮到来之际仅有少量驯化动物存活可以部分地说明，美洲早期动植物驯化之前的史前史，与定居农业文化之间存在一道漫长的鸿沟。[21]

在第三个世界区巴布亚新几内亚也有动植物的驯化。在这里，虽然发生较早，但是其影响却比其他世界区为小。

农业虽然初露端倪，但是并没有吞噬之前的一切。实际上，从现代人的观点看，令人吃惊的倒是在本章所述的这一时期里农业竟何以发展得如此缓慢。虽然某些共同体开始主要依赖驯化的动植物为生，成为真正的农业文化民族，但是其他共同体则固守传统的食物采集的生活方式，只是以一两种驯化的动植物作为补充。在巴布亚新几内亚，农业人口与相邻的食物采集民族一直并存到现代。在美洲，动植物的驯化传播缓慢，在驯化了葵花和葫芦的北美东部共同体那里表现得最为明显。在那里，缺乏有潜力的可驯化的动植物可以解释农业为何进展缓慢。虽然农业生活方式到大约4000年前的时候已经比南方发达许多，但是狩猎和采集食物仍然持续了大约3000年，因为当地驯化的动植物不能提供所需的全部营养。当墨西哥玉米大约在1800年以前传播到那个地方时并不能获得高产。直到大约1100年以前新的玉米种子以及墨西哥豆子和南瓜能够抵御北方的冬季，那里的农业方才起步。[22]

在非洲东北部沿尼罗河一带，一批新月沃地特有的驯化动植物在距今9000年前出现（只有大麦是埃及本地原产）了，但是农业村庄的广为传播却花了将近数千年。在欧洲，动植物的驯化在大约9000年以前开始从新月沃地传播到巴尔干地区和意大利的地中海沿岸和法国。再从那里向北传播到气候和环境都有所不同的温带地区，在那里必须改变驯化的方法才能获得成功。曾经有一段时间，似乎可能追溯到在6000年到8000年前之间农业在整个欧洲传播的清晰的“推进浪潮”。然而，更多的细节研究表明，虽然整个欧洲确实发生过动植物的驯化过程，但是比最初看

上去的要缓慢，也不甚成功。农业共同体在易于耕作的黄土地区定居下来了。但是在其他地方，尤其是在次大陆的西北部和东北部，数千年来只产生了有限的影响。当地食物采集的共同体只是采纳了某些农业技术，并且保持与农业共同体的贸易联系，自己并没有真正成为农民。与农业有关的动植物的驯化和农业生活方式仍然只是一种备选的生活方式，或者作为食物采集的补充；在新石器时代的许多地区，食物采集民族和农业民族通过区域的交换网络而联系起来。

同样的范型在其他地方也能够看到，农耕时代早期的农业产生了影响，但是并没有占据统治地位，从乌拉尔山以西的俄罗斯到中亚和墨西哥北部都是如此。

农业的起源

我们如何解释农业的传播呢？[23]

这个问题似乎很容易回答。集体知识的传播确保人类共同体能够不断探索从环境榨取资源的方式，最终他们必然会遭遇到农业。此外，农业比大多数采集的生活方式更加高产，因此可以假设，农业一旦被“发明”，就必然迅速传播。最早尝试解释新石器时代革命的学者确实提出了这样的假设，他们将农业视为一种发明，由于其内在的优越性而从一个中心向所有人类传播，并且为他们所采纳。

然而，20世纪的研究对这种解释提出了两个重大疑问。第一，诚如我们所见，农业事实上并不是从一个中心传播出来的。相反，显然它是在三个世界区的许多不同地方分别出现的。我们如何解释世界上似乎相互之间没有关联的地区何以几乎是自发地出现了这些变化呢？正如马克·科恩强调的：“早期农业最令人吃惊的事实就是，……它居然是一个遍地开花的事件。”[24]

第二，我们再也不能假定食物采集共同体一旦学会了农业技术，就必然会采纳它。实际上，我们也不能明确将农业的出现自动视为进步的标志。诚然，农业比食物采集的生活方式能够养活更多的人口，因此从长远观点看，当农业共同体与食物采集共同体发生冲突的时候，必定能够战胜它。但是许多食物采集共同体甚至在懂得了农业技术之后仍然拒绝采纳农业活动。卡拉哈里沙漠的一个食物采集者告诉现代学者，既然有那么多的蒙刚果（Mongongo）[25]仁可以吃，为什么还要像农民那样辛勤劳动呢？在澳大利亚最北部地区，尤其在约克角，那里的原住民懂得如何种地，因为北部的岛民就是种地的。但是他们故意不采取农业的生活方式。在俄罗斯和乌克兰也是如此，也许在大约6000年到7000年以前，食物采集民族和农民进入该地区之后他们就共同存在了长达数千年。[26]食物采集民族认为，农业只是一个备选的而不是必选的项目。

他们的保守也许具有相当的合理性。从流传至今的遗骸看，早期农业产生了新的疾病类型以及新的紧张关系。[27]在温暖的气候里，农民的食物选择比食物采集民族更少，因此他们必然会发生周期性的短缺；食物采集民族转向另外一种食物资源是相当容易的。饥荒是农业革命的一个乖谬的副产品。农业共同体更容易受到在比较大型的定居共同体中流行的老鼠、灰鼠、细菌以及病毒所携带的疾病的影响。甚至更加重要的是，对现代致病细菌的遗传学比较表明，在有家畜驯养的非洲—欧亚大陆，致病细菌很容易从牛、鸡和猪等畜群传播到人类身上。疾病利用了这样一个事实，就是一旦人类在村庄共同体中定居下来务农的时候，他们自己也就变成了畜群。[28]最成功的、长期存活而成为流行病的菌株正是那些使人受到感染却不杀死他们的菌株——如天花和流感等。早期农业共同体中健康衰退的另外一个标志就是——与石器时代的采集社会相比——新石器时代人类骨骼的平均长度似乎更短一些；此外，在早期农业方式出现之后，并没有证据表明人类的期望寿命增加了，儿童死亡率降低了。[29]在这两种类型的社会里，能够成年的儿童不足50%，所谓预期寿命一般不过在25—30岁上下，当然个别也有50—60岁。[30]

总之，农业的出现似乎降低而不是提高了人类福祉的标准。约翰·格斯沃思写道：“凡是在人类骨骼保存至今而有可能就这场变化发生前后进行比较的地方，生物考古学家都能够看到，农业转型与营养状况下降，与疾病、夭折、过劳和暴力的增加之间存在联系。”[31]

任何关于农业起源的叙述都必须解释早期农业的编年史，必须解释为什么食物采集共同体一定会采取农业这种明显落后的生活方式。为什么在当时食物采集、捕猎的品种更丰富、体型更大、储藏更方便的动物都比较轻而易举的情况下，人类心甘情愿地采取一种基于辛苦地耕耘、储藏并加工种类极其有限的草种的生活方式呢？

关于新石器时代革命的“原动力”的解释

现代关于新石器时代革命的解释始于20世纪20年代。俄国遗传学家N. I. 瓦维洛夫（Vavilov）曾对驯化植物的现代近缘野生种开展研究，他坚信，凡是这些栽培植物最具有遗传多样性的地方，就是它们的起源地，也许还是最早的栽培地。他考证出了早期农业的八大“种源中心”。瓦维洛夫种源中心的清单与现代类似的清单大同小异，而现代植物研究的原则告诉我们许多关于早期驯化的历史，更加充实了现代古植物学的基础。戈登·柴尔德论证到：气候变化也许为人类的密集居住创造了若干个“绿洲”，在这些地方，人类为了生存就被迫采取集约化的生产方式。大体而言，这一立场尚有其独到之处，不过他最初论证的细节已经不能成立。罗伯特·布莱德伍德（Robert Braidwood）对伊拉克的早期农业首次开展了系统的考古调查，他研究了两座村庄——卡里姆·萨希尔（Karim Shahir）和雅尔末（Jarmo）：前者是食物采集民族的村庄，而后者则是务农的村庄。理查德·麦克内什（Richard MacNeish）是研究美洲早期农业的先驱，他从20世纪40年代末开始了一系列探险，潜心研究玉米的早期历史。[32]

继这些先驱性研究之后，大量关于农业起源的研究便开始了。我们

现在基本上弄清楚了其主要因素，至于这些因素是如何交互作用，我们还不能非常清楚地了解。主要因素有：气候变化；食物采集民族各种形式的集约化；人口增长，在某些地区迫使食物采集民族开发较小的地域，集约化地利用这些地域；共同体之间交换的增长；以及最后一点，动植物的驯化。任何解释都必须包含这些因素的共同作用。下文杂糅了若干种密切相关的模型的观点，以及来自不同地区的材料，尽管这种说明比较适合于我们所称的美索不达米亚和新月沃地的情况。我们将论证，农业的进化是由若干各不相同的阶段构成的，在不同地区的动植物驯化历史上，每一个阶段只是略有一些差别而已。[33]

读者将会看到，与20世纪初那种人定胜天的宏论相比，这里的概述有所不同。相反地，就像《创世记》的故事一样，它描述了诱惑、堕落和驱逐。

文化的预适应和生态学知识

大多数旧石器时代晚期的共同体已经懂得许多农民需要懂得的事情。从技术上讲，他们预适应了农业。我们之所以假定存在这种情况，是因为现代食物采集共同体对于他们环境中的动植物都有所认识。他们知道在哪些条件下他们喜欢的物种能够生长茂盛，知道如何培养他们喜欢的物种，并且促使他们喜欢的物种成长——比如除掉杂草或者其他竞争植物。大多数小型社会懂得种子可以长成植物，或者植物扦插也能成活，人类行为能够刺激或者抑制植物的成长。[34]唐纳德·O亨利把旧石器时代人类的生态学技术描述为农业出现的“必要”条件。[35]

还可以确定的是，集约化的重要形式似乎出现在与农业几乎或者根本无关的食物采集民族中间。人类学家常常把这些共同体称为“丰裕的食物采集民族”。前一章已经描述了旧石器时代晚期乌克兰令人震惊的猛犸象捕猎者，提到了法国南部密集的人口，他们依靠欧洲冰原南部大量渔猎收获物为生。凡是看到食物采集共同体变得比较具有定居的特

征，我们就知道他们正在利用集约化的技术，因为要在一个地方待上一长段时间，他们必须集约化地利用当地的资源。但是这种集约化早在最后的冰川期结束之后不到1000年，就已经变得日益明显了。在所有三大世界区里都出现了某种形式的集约化，在这三大地区里，集约化都导致了某种形式的定居文化（例如，建立固定的或者半固定的居住区）。这一点必须强调，因为人们经常认为，在若干得天独厚的地区产生农业之后，世界的某些地方就停滞不前了。

在澳大利亚，尤其是在过去5000年中，有大量证据表明存在着集约化的过程。集约化使得人口增长，导致在某些地区出现了定居文化。石器工具在这一时期变得更加多样化了。新的、小型的、精工制作的石器在澳大利亚许多地方出现，包括澳大利亚中部地区的小矛头（澳大利亚没有证据表明有弓箭），有的矛头制作还极为精美，以至于被当作仪式用品使用，甚至长途贩运到数百公里之外。在其他地方，打制出加固的刀刃，可能安装成数排，制作成诸如“必杀之矛”的兵器，锯齿状的刀锋，确保被刺伤的人几乎丧命。[36]澳洲野狗，一种半驯化的狗，出现在大约4000年以前，非常接近于现在的印度狗，也许是横渡印度洋而来，而不是从印度尼西亚输入的。[37]

新技术意味着新的榨取资源的方法。在澳大利亚的维多利亚省建造了精致的捕捉鳝鱼的围栏，有的还与长达300米的水渠相连（参见图8.3）。约瑟芬·弗鲁德写道：

> 围栏横跨石垒的水道或水渠。捕捉鳝鱼的网或篓子挂在通常建构成V形石墙的缝隙上面。鳝鱼篓子用树皮条子或辫状的灯芯草编织而成，口子上有柳条圆环。圆锥形的鳝鱼篓子使得人们可以站在围栏的尾部，等鳝鱼游到狭长的篓子尾部时就能够把它们抓住。渔民咬住鳝鱼头的背部，杀死它们。[38]

他们能收获并储藏如此之多的鳝鱼，因而向往过上真正的、相对永久的定居生活（参见图8.4）。低矮的石头小屋子群落保存至今（有一处群落遗址数量达到了146座），证明早期欧洲旅行者称当地有原住民村庄的报告所言不虚。[39]这些共同体的生活，全靠捕猎从鸸鹋到大袋鼠的许多当地物种，和采集例如薯蓣科雏菊的块茎、蕨类植物以及旋花科植物等蔬菜。

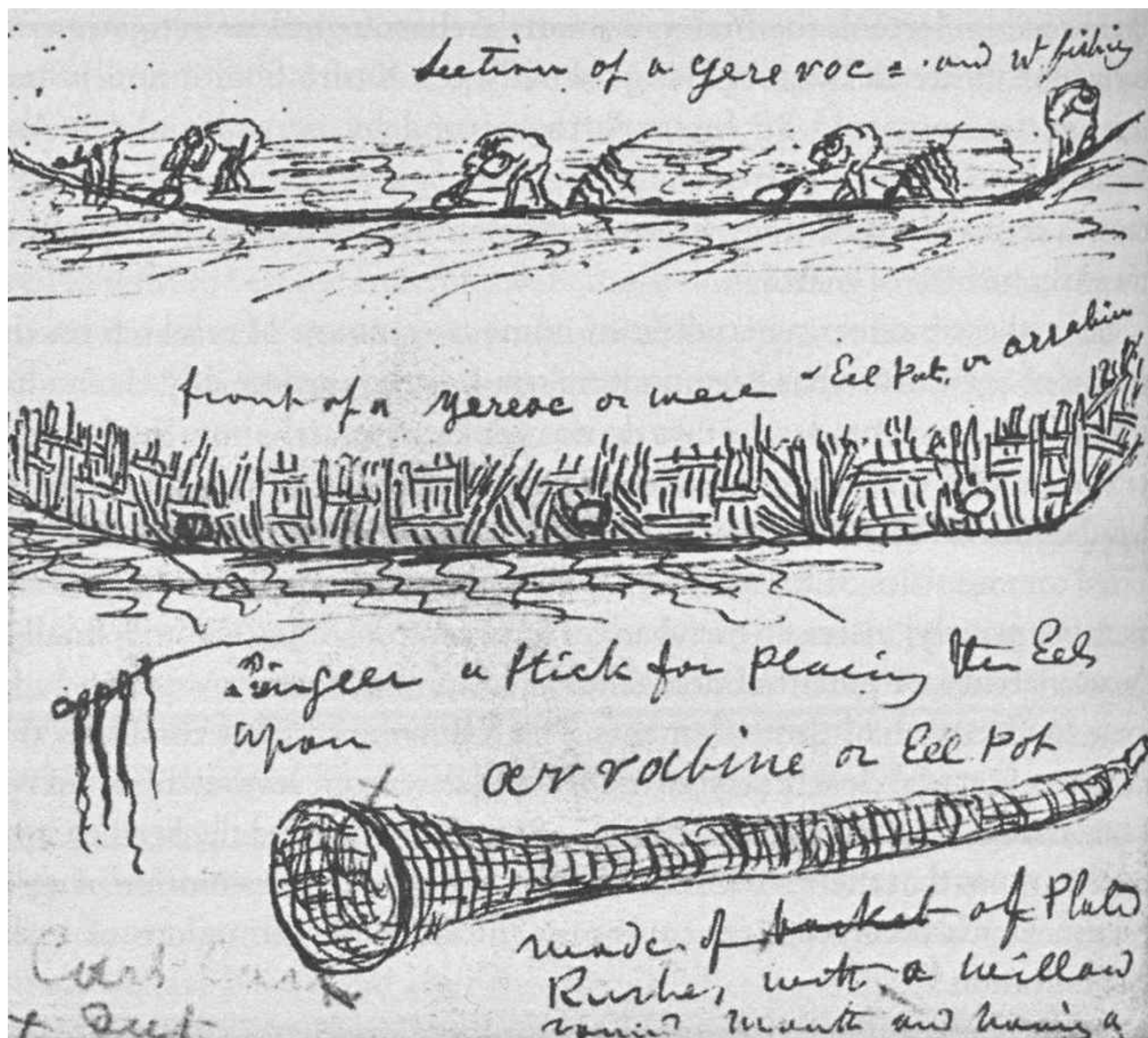


图8.3 澳大利亚的集约化：捕捉鳝鱼的围栏

1814年，乔治·奥古斯都·罗宾逊所绘西维多利亚的一种捕捉鳝鱼的篓子和围栏，显示（上图）“围栏或者耶罗克（yeroec）的正面”，以及安置在围栏的孔洞上的“鳝鱼篓子或者阿拉比纳”（arrabine）；（中图）“林吉尔（lingeer）或者挂鳝鱼的棍棒”；以及（下图）“用灯芯草编织的辫状的阿拉比纳或者鳝鱼篓子”。采自约瑟芬·弗鲁德：《梦幻时代的考古学》（悉尼：柯林斯出版社，1983年），第206页；转引自乔治·奥古斯都·罗宾逊（George Augustus Robinson）1814年的日记，悉尼米歇尔（Mitchell）图书馆惠允使用

在澳大利亚沿海地区，贝壳鱼钩是一种新发明，使得人们能够获得新的食物资源，促进人口增长。有些共同体收获薯蓣科块茎、水果和谷物的方式表明已经出现了初步的农业。用于收获薯蓣科块茎在当时（现在又何尝不是）刺激了人口再增长，水果种子特意撒在垃圾堆里，以形

成果树林。在澳大利亚中部某些比较贫瘠的地区，欧洲旅行者观察到用石刀收获野生小米并将其储藏在大型谷仓里。某些地方还发现了15 000年以前用于轧谷子的石磨，证明这些农活是极其古老的。[40]

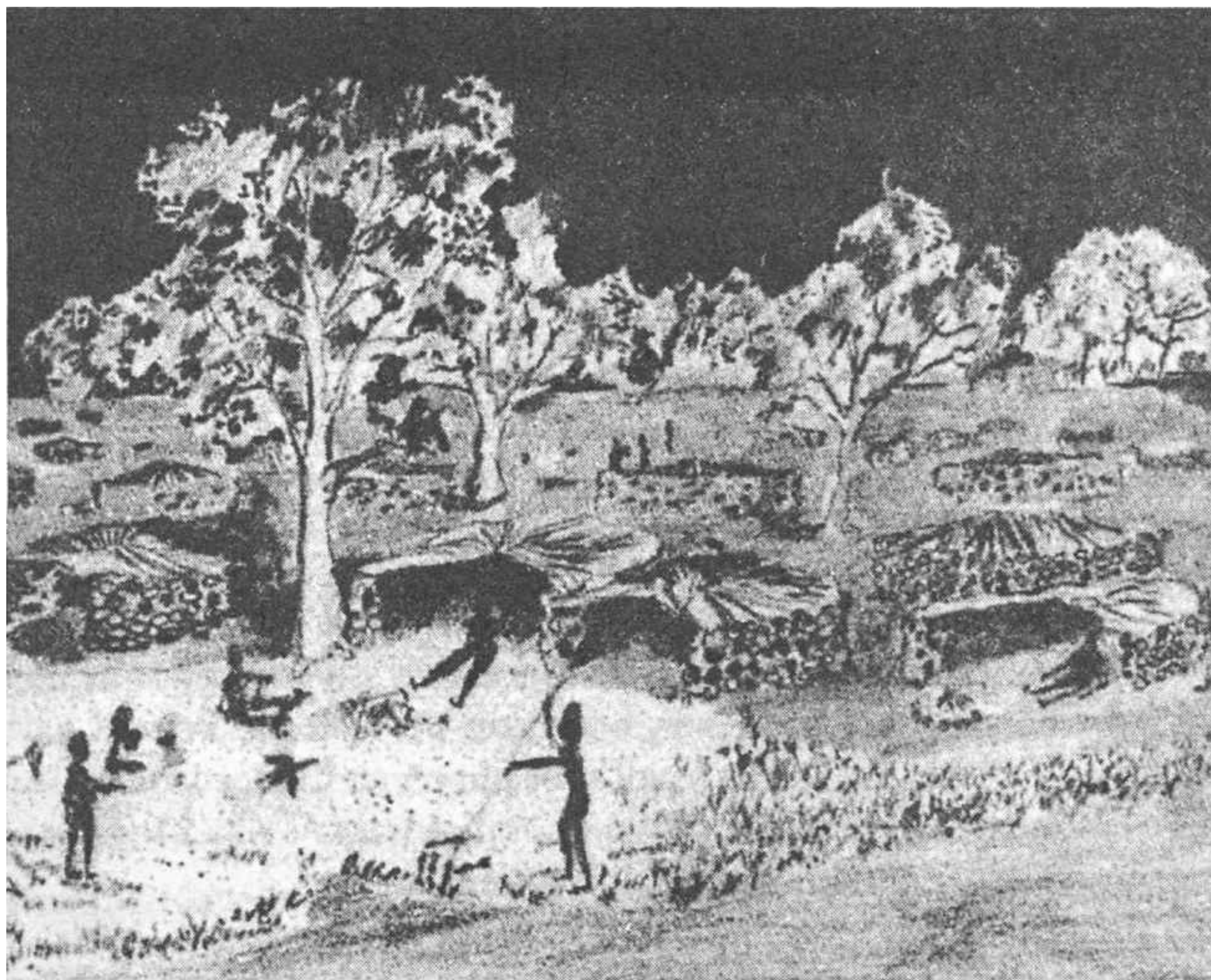


图8.4 澳大利亚的集约化：石头房子

在维多利亚的孔达赫（Condah）湖畔发现140多座石头房子。采自约瑟芬·弗鲁德，《梦幻时代的考古学》（悉尼：柯林斯，1983年），第207页；艺术家的印象，戴维·怀特（David White）作，《年代》，29.1.81

到旧石器时代晚期及全新世早期，类似的变化在世界其他许多地区都有发生。在中美洲，有迹象表明，早在9 000—10 000年以前，就已经广泛种植若干种以后成为主食的物种，包括早期类型的玉米、豆类以及南瓜。有些中美洲的沿海地区享有极为丰富的海岸资源，以至于也许早

在5000年以前它们就变成了大型的定居地区。[41]在欧亚大陆西北的波罗的海地区，集约化的迹象也在最后的冰河期晚期出现了。布里安·法甘写道：

> 中石器时代的人类居住在刚刚形成的波罗的海沿岸，他们开发出了一系列令人震惊的捕鱼技术，用投枪、网、叉和栅栏，许多都保存在被水浸没的遗址里面。投枪和弓箭绑有小的石、骨或者其他东西制成的倒钩。打磨锋利的工具用于木器制作和加工森林植物。大型的独木舟，有的是挖空整根树干制成，便证明了这点。[42]

这些都是由丰裕的食物采集民族组成的稳定的、大型的定居共同体。他们依靠狩猎、钓鱼和采集植物食品为生。有些波罗的海的定居点十分庞大。考古学家已经发现常年居住的遗址，生活在那里的人数多达100人。有些遗址从大约公元前3000到前1500年就一直有人居住。[43]

在埃及南部和苏丹的尼罗河谷也发现了早期丰裕的食物采集者的证据。阿斯旺附近的共同体早在18 000年以前就开展了大型围捕活动、打鱼（很可能意味着他们有一定程度的定居生活），搭建一层楼的草棚；在附近的一个可溯至大约15 000年之前的遗址里，有一些石刀闪闪发光，表明它们是用来收获野生谷物的。[44]但是，这一时期最著名的丰裕的食物采集者乃是今天以色列、约旦和叙利亚部分地中海东部沿岸的纳图夫共同体，它们大约距今14 000年以前就出现并且一直延续了2000多年。沉积物显示，大约3000年以前在上约旦河谷曾经繁荣一时的艾因·马拉哈（Ain Malaha）的纳图夫共同体已经有野生的谷物和橡实，还有鱼、乌龟、贝类以及湖鸟等湖上资源，使用渔网或鱼钩捕鱼。[45]纳图夫共同体还捕猎麋鹿。有着周围如此丰富的资源，纳图夫共同体开始居住的村庄，比当地从前的定居点大六七倍，每个村庄有150人。

在所有这些地区，食物采集共同体是新技术的先驱，有的技术还包

括了对动植物资源的仔细呵护。有时这些新技术也促使整个共同体变得更加具有定居的性质。这些变化标志着走向农业的重要步骤。

随着人类技术的变化，他们开始对周围的物种产生影响，尤其是那些被集约化开发的物种。例如，食物采集者将那些他们喜欢的植物带回驻地，它们的种子就会形成植物群，为采集者后代消费。这些行为会产生重要的选择性压力，因为随着时间的推移，显然那些滋味甜美的果实就会在人类居住的驻地附近栽培，而野生的种群也许吃上去就不那么“可口”了。[46]物换星移，这些某种植物种群集约化的人为操纵就导致了重大的遗传变化。

遗传预适应和有潜力的动植物驯化　某些物种比其他物种更加能够响应选择性操纵。实际上，某些有潜力的驯化的动植物似乎就已经预适应了驯化过程。这个事实构成了亨利提出的农业出现的第二个必要条件。此外，正如瓦维洛夫所论证的那样，这些有潜力的驯化动植物的分布有助于我们解释不同地区的驯化的地理和“风格”。在人类“面试”的有驯化潜力的无数野生物种中，只有很小一部分通过了测试，在有的地区根本就没有一个物种通过测试。实际上，动植物是否能够摄取营养、是否容易驯化乃是早期农业地理分布的决定性因素，因而也是以后人类历史发展的一个重要的决定因素。[47]对于数千万种植物而言，只有数百种成功驯化，而且与为当今世界提供食品的十几种主要农作物相比，它们都是无足轻重的。

人类所寻求的有驯化潜力的植物必须具备耐旱、营养丰富、适应性强，在不同条件下都生长旺盛的品格。动物必须是群居型的、能够大群地、集中地饲养，并且形成社会等级，服从人或者动物首领。现有的驯化动植物特点也许有助于解释早期驯化过程的发展历史。贾雷德·戴蒙德令人信服地论证道，新月沃地有潜力成为驯化的动植物通常种类繁多、有吸引力、容易驯化，这些特点有助于解释为什么农业首先出现在这个地区。此地的主要谷物非常容易驯化，它们与野生状态下的谷物几

无变化，这一点足以证明之；野生大麦和小麦丰产、营养丰富，容易收获和种植。相反，玉米的驯化则比较困难；墨西哥蜀黍不得不培养数千年才能够养活大量人口。[48]中美洲在全新世早期大型哺乳动物灭绝以后，由于缺少有驯化潜力的动物使得该地区采纳农业生活方式的时间大为滞后。在那里，只有狗和火鸡被驯化，这两种动物都不像新月沃地的主要驯化动物那样有价值。动物驯化的停滞不前剥夺了美洲农民利用畜力、粪肥以及丰富的蛋白质。在巴布亚新几内亚也是如此，由于当地驯化植物的营养有限，如芋头的蛋白质很少，农业人口的增长受到影响并且限制了它的传播。

有潜力的动植物以及相关的生态学的知识，构成了农业的举足轻重的前提条件。但是这些因素不能解释向充分发展的农业转型的时机和动力。

气候变化、人口压力，以及交换　既然农业是在数千年的范围里，在世界上若干个互不相关的地区出现的，这便激发我们去寻找引发世界不同地区变化的全球性机制。原因可能有二，一为气候变化；一为人口压力。

最后的冰川期的气候变化是突如其来、无法预计的。尽管如此，其最大的普遍影响是平均气温提高了。不论这些变化最直接的方向和性质如何，必定刺激了整个世界在文化和遗传方面的变化。随着气候和环境的转化，人类社会不得不尝试新的食品和新技术。这在欧亚草原尤为如此，由于过度捕猎和全球变暖的综合作用，传统的被捕食动物，如曾经在这些地方居住的猛犸象灭绝了。

气候变化还改变了环境。在某些地区，温暖气候增加了动植物食品。亨利论证到，有潜力的驯化植物在最后的冰川期末期之前是极为罕见的，因为在比较寒冷的环境下，水稻、燕麦和玉米被局限在低地地区。然而，随着更为温暖和更为潮湿的气候的扩散，它们变得更为高产

并传播到了高地地区。在那些地区，更为温和的环境刺激了它们在一个更长的时段里结种子，因此对人类而言就更为宝贵了。这一论断在新月沃地获得了最有力的证明，在那里，可以通过授粉研究而追溯燕麦的传播轨迹。但是全新世早期更为温暖、潮湿的环境在世界许多地方似乎都增加了如谷物等喜温植物的种植范围和数量。在那些江河、湖泊以及沼泽地等有丰富水资源的地区尤其长势喜人，而不同的生态则形成了动植物食品的多样性。在土耳其东南部，正如杰克·哈尔兰（Jack Harlan）在20世纪70年代所进行的一项实验表明，在现代条件下，甚至在三个星期之内就能收割谷子，足够养活一家人整整一年时间。营养丰富的植物食品的逐渐增加转而吸引了食草动物。最后，此种“伊甸园”也吸引了人类。在资源尤其丰富的地方，食物采集共同体也开始定居下来，这也许是迈向农业的决定性一步。

第二个全球性因素在考古学记录中比较难以考证，但是在讨论农业起源的时候同样难以将其排除出去：那就是人口压力。人口增长非但不会受到当时技术的局限，反而可以迫使农业的技术变迁，埃斯特·波色鲁普（Ester Poserup）在其著作中对这个（典型的马尔萨斯式的）观点加以发挥，但马克·科恩则竭尽全力去探索其中的可能性究竟有多大，以此解释农业的起源。他的论证大致如此：人口压力刺激了个人与团体向人口不大密集的地区移居。最终的结果便是到全新世早期，人口压力就变得非常分散了，以至于“世界上各个族群被迫在数千年内相继采纳了农业生产方式”。[49]还有若干个理由使得我们认为，人口压力在最后的冰川期，尤其是非洲—欧亚区有所增加。在例如到冻原地区等严酷环境居住、捕获的大型动物越来越少，以及少量食物的增加，如贝类和种子，这些无不表明人口压力的递增。人类居住遗址的增加也说明了同样的问题。[50]但是最为重要的是，我们已经看到，在全新世之初，人类已经占据了地球上可以居住的大陆，因此已经消除了扩张化的机遇。凭着旧石器时代食物采集技术，世界上大多数地区的人类已经接近了地球所能够容纳的极限。保罗·拜洛赫（Paul Bairoch）看到，“根据哈桑的估

计，在食物的采集和狩猎状况下地球最适宜承载的人口大约在860万（560万居住在热带草原，只有50万居住在温带草原）。[51]”

在某些特定地区，气候变化可能加剧了这些压力，因为随着全球气温升高，海平面也抬高了。例如在波斯湾等地，这种变化无疑迫使海岸边上的食物采集者蚕食其相邻的地界。（要检验这一假设，有一个困难，即大多数相关遗址如今都淹没在水下。）旧石器时代迁移的路线也凸显了一些瓶颈地带，那里的人口密度极高。有许多民族不得不经过这些地区而迁移到其他地方。美索不达米亚和尼罗河之间的地区当然就是如此。按照旧石器时代的标准，早在8万或9万年前，这里的人口密度就相当之高了。中美洲可能构成了另外一个类似瓶颈，而且一条可以居住的狭长的土地可以一直延伸到安第斯山。这一论点是否适用于中国黄河流域或长江流域还很难说，但是即是在这些地方，本地丰富的出产也造成了一些瓶颈，迫使食物采集共同体一直在比较小的范围内生活。

第三个因素，与人口增长有密切关联，也许同样刺激了人类定居文化的产生：那就是逐渐增加的地区间的交流。在食物采集共同体里，临时采集用于商品交换、仪式交流的食物，而通婚也有广泛的记载。食物采集者到那些能够提高食物生产的地方集中，至少要花费一个星期。下文就描绘了这些集会的场景，转引自19世纪一位生活在澳大利亚的维多利亚省的英国牧民的回忆：

> 每一次赶场都要进行大量买卖，全国各地的特产都拿到这里来交易。在特耳朗（Terang）附近一座叫作诺拉特（Noorat）的小山上，就有这样一个人们喜欢的赶场地点，可以进行物物交换。在那个地方，森林大袋鼠很多，那里产的年幼大袋鼠皮用来制作毯子，人们公认比其他地方的都好。基朗（Geelong）来的土著带来了制作斧头的上好的石头，以及黏性甚好的金合欢胶。基朗胶的用途就是修补石斧柄，以及碎裂的矛头，或者涂抹枝条编的篮子，整个西部地区都用这种篮子搬运大型物品。古德伍德（Goodwood）附近的斯

普林河（Spring Creek）畔有一座采石场，那里可以开采用于制作石斧的绿岩，而波洛克（Boloke）湖附近的咸水河里可以开采砂岩，制作碾子。在附近的敦克尔特（Dunkeld）有打磨和抛光兵器的黑曜岩或者火山玻璃……海贝……和淡水贝也是交换的物品。[52]

安德鲁·谢拉特（Andrew Sherratt）认为，食物采集共同体之间的贵重物品交换也许增加了区域性交换网络枢纽的人口密度，甚至人们在那些地方长期定居。尤其是在全新世早期位于安纳托利亚和红海之间的黎凡特走廊，这些交换大为增加；它们也许还刺激了那些在水源充沛的高地地区开发天然谷物的共同体，到那些繁荣的“贸易”路线沿线的低地地区去种植谷物。实际上，他指出，早在20世纪60年代，简·雅各布斯（Jane Jacobs）就论证到，在交换最为频繁的地区很有可能出现像杰里科那样的大型居住区，而简单的农业可能会出现在那些已经形成定居点，然后再形成小型村庄。[53]当然，同样的交换也会刺激早期农业的生态学技术的传播。

因此，在某些地区，地方化繁荣、温和的人口压力，以及逐渐增长的交换都会刺激定居文化的形成。定居的共同体甚至在旧石器时代早期就出现了，但是由于尚未出现动植物的驯化，这些尝试并没有导致永久性定居，也没有导致技术和生活方式的广泛传播。然而，到最后的冰川期晚期，更为丰富的有潜力的动植物驯化，或许还有日益增加的人口压力，确保了那些实验变得更为普遍，更具有重要性，并且更为持久。中东纳图夫文化就为这些发展过程提供了一个很好的例子。

人口增长、集约化和专业化　定居文化虽与农业不同，却很可能是走向农业的一个重要的、并非预先计划的步骤。在中东，纳图夫的人口迅速增长，纳图夫的村庄迅速增加，并且自距今14 000年以来传遍了整个黎凡特东部地区。人口增长几乎肯定是由于定居文化所造成的，甚至在其他地区也是定居文化的原因之一。正如前章所述，多种因素限制了

流动的食物采集共同体的人口增长。但是，一旦他们定居下来了，这些对人口的限制因素就会解除。婴儿不需带在身边；谷物食品（特别是煮熟食用的话）可以让孩子更早断奶；产期缩短；女性发育期提前。所有这些因素都将造成那些流动性较少的共同体人口增长。

定居文化还有助于改变定居的食物采集者的技术，以及他们所饲养、种植的动植物的遗传特征。越来越依赖于少数丰富的、易于收获的食物资源，降低了人们对其他大量物种以及在居无定所时期所运用技术的熟悉程度。这是新石器时代“非技术化”的表现。但是同样的过程也增加对于某些特别偏爱的物种的专业知识。定居共同体将学会更多关于生命周期、疾病以及少数与其定居生活密切相关的物种的知识。这些知识极大地增加了食物采集者关于他们所采集物种的生态学基本知识，以及如何保护并有效传播这些知识。对这些物种的呵护还会刺激这些驯化植物的遗传变化，因为较差的物种会被淘汰掉。最后，开垦土地，建造永久性住房，将创造出一个理想的环境，那些强壮的植物物种生长茂盛，如果人类定期使用这些物种以便它们的种籽在人类的定居区域附近逐渐集聚，则情况就更是如此了。

斗转星移，定居的食物采集共同体将会发现他们自己的数量增加了，他们对于特殊物种的知识也增加了，而且同样地，这些物种由于更加有益于人类而发生了变化。

定居文化的困境　随着定居共同体人口的增加，随着他们变得更为依赖范围有限特别偏爱的物种，以及更为熟练地提高这些物种的产量，回到游牧生活方式的可能性和欲望就消失了。我们将这种情况称之为定居文化的困境。只是经过了几代人，定居的食物采集共同体发现，由于丧失了古老的技艺，由于人口增长降低了每一个共同体的活动范围，于是只好采取定居的生活方式。正如一个新石器时代的马尔萨斯将会断言的那样，人口增长最终令曾经刺激人类一开始采取定居文化的自然资源变得枯竭。相应地，地方气候的周期性恶化可能会降低天然食品的供应

数量。在这两种情况下，经过几代人的定居，人类共同体就会感受到各地生态条件的限制，而原先他们开始定居下来的时候还以为当地的资源是取之不尽、用之不竭的。在这个关节点上，选择回到更为游牧的生活方式已不大可能（因为相邻地区也面临着人口过剩），似乎也没有什么吸引力（因为定居的生活方式似乎也是正常的），共同体很少有别的选择，只好更加进一步集约化，更加努力地提高很少几样物种的产量。

这种决定构成了最后决定性的一步，发展出了充分的农业。这些过程在美索不达米亚表现得最为明显。纳图夫共同体在距今13 000年和11 500年间遭受到一次气候恶化。有迹象表明，当时营养状况恶化了，女性不孕现象加剧，等级差别拉大，所有这些都是对资源危机的回应。[54]新月沃地的一些共同体，尤其是那些处在比较贫瘠地区的共同体，他们的回应就是回到更为游牧的生活方式。但是在有充沛的水资源、有野生谷物生长的地区，有些共同体就开始更加集约化地生产某些特定食物，如谷物。重要的一步就是在清除其他植物的土壤里种植谷物。与现代采集社会和园艺社会一样，妇女似乎从事大多数农业生产，这表明似乎当时妇女掌握着领先的农业技术，而男子则集中精力远离村庄，从事狩猎和其他活动。[55]首先，精耕细作可能纯粹是自卫性的步骤，目的是为了在恶劣的环境中生存下来，因为在距今13 000年以后，纳图夫人口似乎急剧减少了。尽管如此，这种做法产生了效果，因为很快出现了越来越依靠先后驯化的植物和动物物种为生的共同体。许多共同体继续将驯化动植物当作传统食物采集的有限补充——但是有些共同体却不是这样的。对于这些共同体而言，驯化动植物提供了一种全新的生活方式。

最早真正务农的村庄出现在大约距今10 500年前的西南亚洲。位于今土耳其和叙利亚边界的阿布胡赖拉（Abu Hureyra）村庄表明这种变迁的发生是何等迅速。[56]在距今大约10 500年的时候，当地建造了一座村庄；其窖屋有芦苇屋顶，木头墙壁。居住在窖屋里的人食用谷物，

但是也捕猎鹿。每年春天，鹿都会定期到来，大量被杀，鹿肉被储存起来。因此这些共同体既储存肉类也储存谷物。他们精心种植某些谷物，也许还圈养一些野鹿。农业和牲畜在大约距今10 500年以后迅速得到发展。这个村庄的人口增长到了大约300—400人。大约在9700年前，出现了一座新村庄，占地面积更大；居民还是依靠猎鹿为生。但是到大约9000年前，在一次可能长达一个世纪的迅速转型过程中，他们变成了农民，以重要的牲畜如绵羊和山羊以及谷类和豆类植物为生。他们用泥砖建造了小型的四方形房屋，有狭窄的弄堂和场院。[57]到这个时候，类似的村庄出现在了新月沃地的其他许多地方。（参见地图8.3）

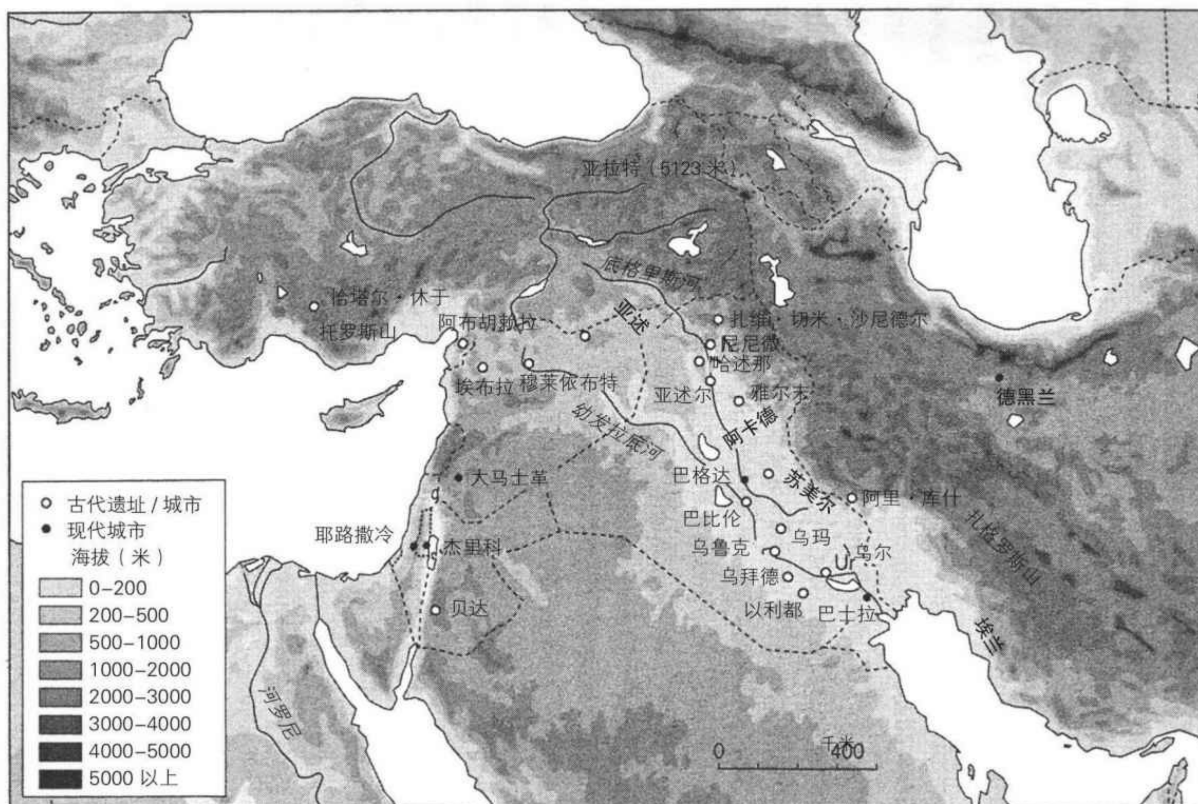
这是对农业起源的普遍解释吗？

这种序列——预适应；然后由于气候变化、人口压力，以及交换的增长刺激了定居文化的产生，接着集约化和进一步的人口增长，最终导致充分的农业——非常适用于新月沃地的情形。但是，它是否适用于其他早期农业地区呢？

人们通常认为，动植物的驯化在美洲要先于定居文化。这也许完全正确，因为游牧的或者半游牧的共同体也可能在驯化玉米等植物的早期阶段起到十分重要的作用。但是最近对美洲动植物驯化时间表的修正表明，在这里，定居文化对导致更为重大转型的各种形式农业的出现同样也是至关重要的。中国的材料很少能够提供确定的结论，但是同样的结果似乎在那里也是完全有可能出现的，而撒哈拉以南的早期农业也是同样的情况。[58]布鲁斯·史密斯在对最近这个问题进行绝妙的考察中提出：

> 在世界许多地区，导致种子植物的驯化的实验，最终令农业终于在一些共同的条件下出现了。这些实验便是，食物的狩猎——采集（采集者）社会，在湖畔、沼泽或者河边定居下来——这些地方有着丰富的野生资源，以至于这些社会能够建立永久的定居点。因

此，一种定居的生活方式，得到了水岸边的丰富的资源支持，似乎在早期的对植物驯化的实验中是一个至关重要的因素。[59]



地图8.3 古代美索不达米亚

早期农业生活方式

人们如何在最初的农业共同体中生活的呢？要回答这个问题，我们必须在本章严格按照时间顺序论证的办法，因为早期农业时代的社会并不局限于距今11 500和4000年之间。在某些地区，例如巴布亚新几内亚的高原地区，这种生活方式一直存在到20世纪；在许多地区，包括美洲大部，半定居的共同体一直存在到一两个世纪之前。[60]但是这个问题至关重要，因为独立的农民共同体广为传播，而且经过了很长一段时期，他们的生活方式和历史构成了一个重要的，然而被人类历史所忽略

的篇章。

技术：园艺而非农业

早期农业时代的技术与我们今日所说的农业是两码事。因此，一般我们称之为园艺。大体上说，这些技术与其后的技术相比，并不能提高生产能力，这也就是为什么早期农业共同体的健康从某些方面与食物采集共同体相比非常之差。所谓园艺，人类学家是指人类不采用犁铧和畜力的植物种植技术。在这些社会里，主要的农业工具无非就是锄头或者挖掘的棍棒，用来种植植物种子、清除杂草，避免它们争夺土壤里的营养。

园艺社会在世界上许多地区都存留至今。有些地区的有些庄稼也许更能够适应这些技术，而不是现代形式的耕作农业，但是园艺农业一般而言产量较低。挖掘棒无法翻动坚硬的上层土壤，因此只能在那些肥沃的、容易耕作的土地，比如黄土地上实施园艺农业。除此之外，园艺农业通常不使用家畜的农家肥。这些局限性有助于解释为什么早期的农业形式未能传播到许多后来在农业时代广泛耕作的地区。在现代乌克兰，早期的园艺农业在河堤的黄土上种植庄稼，而将河流之间的高地留给了游牧的食物采集者。大多数早期园艺农业者继续狩猎和采集。实际上，直到今天，渔猎和采集仍为园艺农业和耕作农业生活方式的一个重要方面。

村庄共同体

最早的农业时代共同体包括独立的农耕村庄。它们大多各自构成自给自足的社会。在它们之外，没有更高的权威，没有国家或者地区性的酋长，不过交换网络（有时甚为广泛）确实对大多数共同体产生了客观的影响。

就像20世纪初的巴布亚新几内亚高原，早期农业时代的村庄在规模

上相差较大，从数十人到数千人不等。有些村庄在我们看来简直就像是一个小镇。永久的居住点似乎特别钟爱与流动性较强的社会共同体临时的居住点有所不同的建筑。而游牧的共同体倾向于圆形的“小棚屋”或挡风篱笆，而村庄的建筑则需要持久存在，这通常意味着它们是正方形或者长方形的（然而在中国北方，建筑精良的圆形房屋存在了很长一段时间。至今在西安郊外的半坡遗址上仍可看到这些建筑）。比较永久性的住房要求对家庭成员有所安排，因为它们会提出一个尖锐的问题，谁和谁住在一起。例如，房屋规模和设计表明核心家庭在村庄里有一个明确的规定。可能还会出现一个清晰的“财产”的概念，个人的财产和村庄的集体财产（参见图8.5）。在早期农业时代结束的时候，某些地区出现了真正的墙壁，我们就能够确定，这些村庄开始拥有了强烈的家族和村庄财产的意识。

那些生活在早期农业时代的族群要比旧石器时代占主导地位的家庭和群体规模更大。在大型酋长制度和国家出现之前，亲族关系肯定仍旧是组成这些共同体的基本原则。尽管如此，亲族思想的本质肯定已经发生了变化，以适应这些农业村庄更大的、组织更为紧密的、更为永久的共同体。核心家庭不得不明确相互之间以及与整个村庄的关系，这便意味着创造了更为精致的某种类似于从事现代村庄社会研究的学者所熟悉的那种亲属关系。因此我们合理地假设，早期农业时代的主要社会结构类似于艾尔曼·瑟维斯（Elman Service）所描述的“部落”，而不是简单的“群体”，后者很少有超过50人以上的，通常还少于50人。[61]因为部落可以包含有数百人，所以它们需要用更为精细的方式将个人和家庭之间的关系加以分类。由于每一个人都是从一个祖先传下来的，因此相互之间维系着某种统一性。

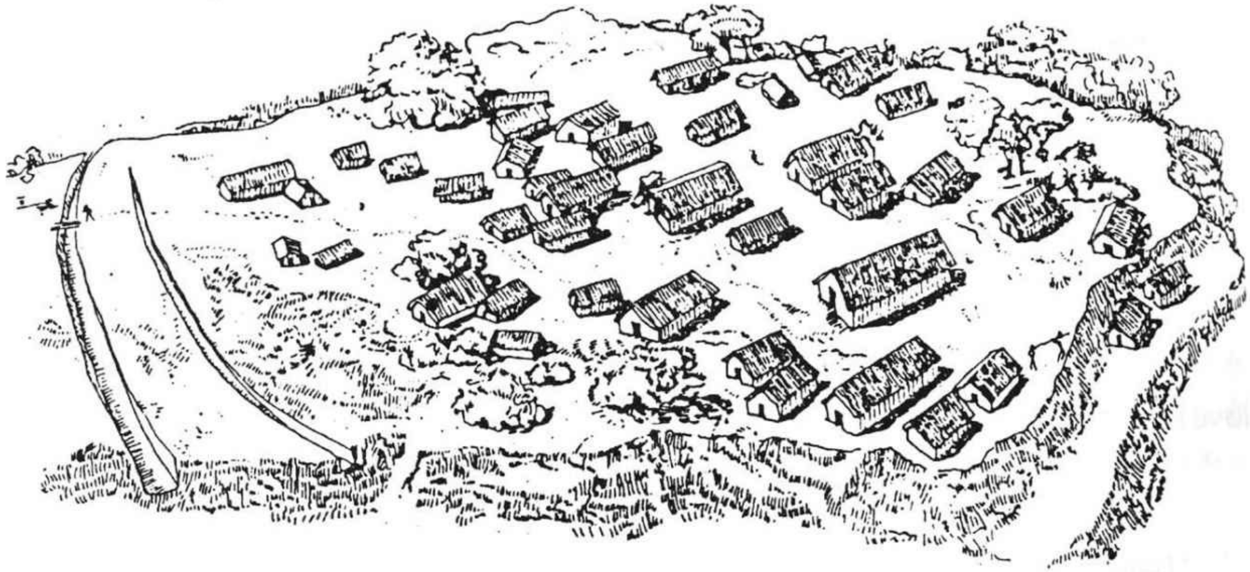


图8.5 乌克兰的早期农业村庄

公元前第四个千年的克罗米契纳（Kolomiyshchina）村庄复原图。转引自玛丽亚·吉布塔斯（Marija Gimbutas），《女神的文明：古代欧洲世界》，琼·马尔勒（Joan Marler）主编（旧金山：哈珀与罗，1991年），第106页

等级制度还是平等社会？

虽然在大多数居无定所的食物采集共同体里，个体可以清晰地根据性别和年龄加以区分，完全可能存在着某种个体的等级制度，但是在食物采集社会的大多数其他各个方面必须是平等的。只要它们居无定所，就不能储藏剩余产品，从而也不能在财富上产生明显差别。农业则要求经常性地储存剩余产品，并且维持更大规模的共同体。由此为财富的集中以及不平等创造了前提条件。实际上，有迹象表明，当食物采集者开始定居，各种新形式的不平等就已经出现了。早期纳图夫共同体也许就是由少数相互关联的家庭组成的。尽管如此，随着纳图夫共同体的规模逐渐增加，更为复杂的关系就出现了，因为对于村民行为的管理以及控制村庄的冲突日趋复杂化。定居的共同体所面临的最主要问题就是个人再也不能随意远走他乡或加入另外一些团体来处置各种冲突。农业将个体和整个族群，同某一块土地更加牢固地联结在了一起，有时迫使它们采取集体行动。因为种种原因，大型共同体发现，为了达到某些目的，有必要选择一些领袖人物。而选择领袖就必然意味着某种形式的等级制

度。考古学家发现，甚至在某些纳图夫人的墓葬里，一小部分人有饰物作为陪葬，他们可能地位较高，而大多数人的陪葬品朴实无华。甚至儿童有时候也实行厚葬，这个事实表明高位可以世袭，因此也许存在着等级制的家族体系。

在早期的农业村庄里也存在类似压力。不过在早期农业时代，存在某些限制，阻止这种不平等发展过快。尤其是在某些地区，农业是新兴的，几乎没有资源竞争，因此共同体依旧是平等的。例如在乌克兰的特里波叶（Tripoplye）文化的早期阶段，房屋的大小相差无几，屋内遗留的物体表明并无财产差别。正是这一类的证据导致了生于立陶宛的美国人类学家玛丽亚·吉布塔斯论证到，整个早期农业社会也许存在一个在男子和女子之间、在不同家庭之间相对平等的时期。[62]可能存在一种根据性别而进行的明确的劳动分工。在大多数农业共同体里，生儿育女对维系家庭单位而言是必不可少的；在儿童死亡率甚高但没有避孕措施、实施人工喂养的世界里，这就意味着妇女的生命受到生育和哺育儿童的制约。但是没有理由假设这些性别上的差异意味着系统化的性别不平等。

与其他社会之间的关系

正如我们将会看见，早期农业时代的共同体与食物采集共同体是共存的。他们还与其他农业共同体进行贸易。由此将早期新石器时代不同生活方式的共同体联结成为一个庞大的交换网络。一个庞大的交换体系在中东可以找到最为明显的证据——尤其是在安纳托利亚，那里的早期城镇恰塔尔·休于就进行着黑曜岩——一种用于制作锋利刀片的火山玻璃——的贸易。

毫无疑问，这些联系也包含有冲突，早期农业社会之间也会因一些偶然原因发生各种半仪式性的斗争（就像我们现在称之为“体育运动”的半仪式性冲突）。但是这些冲突不大可能是高度组织化或者经常发生，

因此不能称之为战争。大多数早期农业时代的共同体并不储藏大量的兵器。当然也没有什么堡垒之类的建筑。甚至在杰里科，最古老的农业村庄，人们一度相信为堡垒的高墙，现在也被认为只是防洪设施而已。

农业的影响

随着农业的出现，人与自然的关系就发生了根本性转变。早在旧石器时代，人类行为就影响到了其他有机体。但是当人类首次从事农业之后，他们就开始改造无生命的环境——土壤、河流以及风景——以便创造新的环境来满足自己的需要。[63]农业意味着改变自然的进程以满足人类的利益，因此也意味着干预自然的生态循环。通过排除不需要的物种（野草），农民精心创造了人为的景观，在这个过程中，原本可以恢复土地原貌的生物演替过程被阻止了。土地排除了许多物种，因而被维持在其天然的生产能力之下。反过来，人类偏爱的物种则大为增长，因为它们获得了额外的营养、水分和阳光。但是降低植物覆盖也就增加了土壤的侵蚀度，因为植物的根系能够保持土壤不至于流失，在雨点落到大地上的时候，削弱其大小和动能。[64]而水土流失，加上少量植物的集约化耕作，增加了营养的循环，迫使人类精心保持土地的肥力，或者用农家肥或者草木灰，或者实行轮作，或者休耕期间让土地恢复地力。人类不仅通过驯化的动植物的遗传工程，而且通过猎捕威胁他们或者他们的家畜的动物（如狼），继续改造着周边的有机体。

随着人类开始重新安排他们的环境以便使他们自己生活得更加舒适，他们愈来愈强烈地体验到“自然”与“人类”世界的分离。人类及其环境是一个共同体的观念，在当代食物采集共同体中显然也是存在的，可能在农业社会就已经消失了。而为另外一种异化的观念所取代，这种观念认为，自然世界再好也是对人类漠不关心，再坏也不过是充满敌意而已。

尽管如此，在全新世之初，这些变化仅仅影响到世界的一小部分，

而早期的农业技术对于自然环境的影响也是有限的。[65]只有当农业技术得到更为广泛的传播之后，人类对自然世界的影响才开始变得更大了。

本章小结

最后的冰川期的结束，标志着人类历史上一次重要的转折点。随着农业的到来，人类社会开始获得了人口和技术上的动力，从而推动了最近数千年来的历史变迁。最后的冰川期结束以后的数千年内，农业在世界不同地区出现了。要解释为什么食物采集共同体会从事农业，并非易事，但是各主要的发展阶段，看来还是比较清晰的。大多数所需要的技术已经在食物采集社会中存在了。一些动植物已经预适应了驯化。气候变化促使人们尝试新的技术，形成了一些新的出产丰富的地区，导致了定居文化的产生，而定居文化本身又刺激了当地的人口增长。最后，随着人口增长，定居的共同体不得不或者保持比较传统的游牧生活方式，或者实行更为集约化的生活方式。那些选择第二条道路的共同体创造了最早的真正意义上的农业社会。

尽管如此，早期农业技术的优势并不显著，因而未能迅速而广泛传播。相反，随着迁移到那些适宜于开展园艺农业的地区居住，早期农业时代的共同体发展极为缓慢。在长达数千年的时间内，农业共同体与相邻的食物采集共同体一直共同存在。因此，大多数早期农业时代具有人口增长缓慢（当然是根据现代标准）、有限冲突、有限生态影响等特点。早期农业时代是一个相对和平的世界，由小型的农村共同体组成，周围则是那些继续过着与旧石器时代晚期相类似的食物采集族群的生活方式的共同体。历史学家大多忽视了人类历史上的这个阶段，因此更要记住，这个阶段所延续的时间与以后的时代几乎同样漫长，而以后这个时代，城市、国家和帝国具有重要作用。

延伸阅读

布鲁斯·史密斯，《农业的出现》（1995年），约翰·米尔斯（John Mears），《农业起源的全球观》（2001年）是最近考察农业起源的重要文献。马克·科恩，《史前时代的食物危机》论证了人口压力对于解释农业起源的重要意义；戴维·林多斯，《农业的起源》（1984年）描绘了农业作为一种大规模、无意识的共生过程的发展。贾雷德·戴蒙德在《枪炮、病菌与钢铁》（1998年）一书中强调有潜力的可驯化的动植物驯化的分布，是解释早期农业的时间和地理的关键因素。唐纳德·亨利，《从食物采集到农业》（1989年）详细说明了纳图夫文化及其在早期美索不达米亚农业中所扮演的角色，而理查德·麦克内什（Richard MacNeish）《农业的起源和定居生活》（1992年）则详细考察了美洲的农业起源。戈兰·布伦哈特（Göran Burenhult）主编的《图解人类史》（5卷本，1993—1994年），以及罗伯特·温克的《史前史的范型》（第3版，1990年）对这一阶段的生活方式进行普遍考察；玛丽亚·吉布塔斯的《女神时代的文明》（1991年）对于早期农业社会和性别关系提出了颇有争议的观点，部分观点在玛格丽特·埃亨贝格（Margaret Ehrenberg）的《史前时代的妇女》（1989年）中做了引述。尼尔·罗伯茨《全新世环境史》（1998年）、克莱夫·庞廷（Clive Poting）《世界的绿色历史》，以及I. G. 西蒙斯的《地球外貌的变化》（1996年），讨论了早期农业对于生态的影响。安德鲁·谢拉特的《激活大叙事：考古学和长远变化》，（1995年）论证了在早期农业起源以及人类历史上交换网络的重要性。约翰·马尔瓦尼和约翰·坎明加（Johan Kamminga）的《澳大利亚史前史》（1983年）和约瑟芬·弗鲁德《梦幻时代的考古学》（1983年），乃是关于全新世早期澳大利亚历史权威的导论性著作。

---

[1] 章首语：引自莱斯特·R. 布朗：《生态经济：为地球建构的经济学》（纽约：W. W. 诺

顿出版社，2001年），第93页。

[2] 关于较低的统计数据，参见科林·伦弗鲁（Colin Renfrew）：《考古学和语言：印欧语言起源之谜》（哈蒙斯沃思：企鹅出版社，1989年），第125页，关于较高的统计数据，则可参见马西莫·利维——巴奇：《简明世界人口史》第26—27页。

[3] J. R. 比拉本（Biraben）：《论人口数量的发展》，载《人口》第4卷（1979年）：第23页。

[4] 本段文字基于尼尔·罗伯茨的《全新世环境史》第2版（牛津：布莱克韦尔出版社，1998年），第4章。

[5] 罗伯特·赖特：《非零：人类命运的逻辑》（纽约：兰登书屋，2000年），第29页；赖特还相当正确地提出（第52页），可以把塔斯马尼亚当成一个完全不同的世界来对待。

[6] 关于东南亚对澳大利亚的影响，参见约瑟芬·弗鲁德（Josephine Flood）：《梦幻时代的考古学》（悉尼：柯林斯，1983年），第222—293页。

[7] 关于美洲，约翰·基札（John Kicza）评论道："没有令人信服的证据表明，在哥伦布1492年航海之前美洲与外部社会有过任何偶然接触以外的其他联系。"《在接触之前的美洲民族和文明》，载米歇尔·阿达斯主编：《古代和古典历史上的农业和游牧社会》（费城：天普大学出版社，2001年），第190、813页。

[8] 弗鲁德：《梦幻时代的考古学》，第236—237页。

[9] 参见本·芬尼（Ben Finney）：《全球的另外三分之一》，载《世界史杂志》第5卷，第2期（1994年秋）：第273—298页；以及约翰·R. 麦克尼尔：《论鼠和人：太平洋岛屿环境概史》，载《世界史杂志》第5卷，第2期（1994年秋）：第299—349页；蒂姆·弗兰纳里：《未来食客》（新南威尔士，查茨伍德：里德出版社，1995年）。

[10] 罗伯特·J. 温克：《史前史的范型：人类的前3000年》第3版（纽约：牛津大学出版社，1990年），第208页；并参见约瑟夫·格林伯格和莫利特·鲁伦（Merritt Ruhlen）：《美洲原住民语言的起源》，载《科学的美洲人》，1992年11月，第94页。

[11] 贾雷德·戴蒙德：《枪炮、病菌与钢铁：人类社会的命运》（伦敦：葡萄园出版社，1998年）对于这些世界的比较进行了极为细致的探讨；本节许多观点都得益于戴蒙德的问题和答案。

[12] 贾雷德·戴蒙德：《枪炮、病菌与钢铁：人类社会的命运》，第165页。

[13] "某些驯化动物的物种与其野生祖先相比，大脑较小，感觉器官不够发达，因为它们不再需要更大的大脑，更发达的感觉器官，以便像它们的祖先一样逃避捕猎者。"（戴蒙德：《枪炮、病菌与钢铁：人类社会的命运》，第159页）

[14] 布鲁斯·D. 史密斯：《农业的出现》（纽约：美国科学文库，1995年），第18页。

[15] 弗鲁德：《梦幻时代考古学》，第219页。

[16] 最早的狗——亦即驯化的狼——的遗存是在伊拉克发现的，时间在大约公元前12000

——前10000年；参见查尔斯·B. 海瑟尔（Charles B. Heiser）：《文明的种子：食物史》，新版（马萨诸塞，坎布里奇：哈佛大学出版社，1990年），第37页。

[17] 史密斯：《农业的出现》，第67、72、85—86页。

[18] 史密斯：《农业的出现》，第57、61、64—65页。

[19] 关于猪的资料，参见克莱夫·庞廷（Clive Poting）：《世界的绿色历史》（哈蒙斯沃思：企鹅出版社，1992年），第44页；关于牛的资料，参见海瑟尔：《文明的种子》，第43页；温克：《史前史的范型》，第248页。

[20] 布里安·M. 法甘：《地球上的人类：世界史前史导论》第10版（新泽西，上萨德勒河：普林蒂斯·霍尔出版社，2001年），第248页。

[21] 贾雷德·戴蒙德也令人信服地论证说，这种鸿沟同样反映了真正难得的、有潜力的驯化植物的数量何以稀少；参见《枪炮、病菌与钢铁》，第8章和第9章。

[22] 史密斯：《农业的出现》，第59、181、197页；戴蒙德：《枪炮、病菌与钢铁》，第150—151页。

[23] 马克·科恩（Mark Cohen）在《史前时代的食物危机》（纽黑文：耶鲁大学出版社，1977年）第1章里，对于解释农业的传播问题进行了出色的讨论，尽管略微有些过时。

[24] 科恩：《史前时代的食物危机》，第5页。

[25] 一种大戟科果树，学名Schinziophyton rautanenii，多生长于南部非洲的沙丘，果仁为卵形，今多用于化妆品和柔润剂。——译者注

[26] 马雷克·兹维列比尔（Marek Zvelebil）：《中石器时代的序幕和新石器时代的革命》，载马雷克·兹维列比尔主编：《转型时期的狩猎者：温带地区的欧亚大陆中石器时代社会及其向农业的转型》（剑桥：剑桥大学出版社），第11—13页。

[27] 马克·科恩：《健康和文明的兴起》（纽黑文：耶鲁大学，1989年），第112—113、132、139、139页。

[28] 戴蒙德：《枪炮、病菌与钢铁》，第206—210页。

[29] 马克·科恩：《健康和文明的兴起》（纽黑文：耶鲁大学，1989年），第112—113，132、139页。

[30] 马克·科恩：《健康和文明的兴起》（纽黑文：耶鲁大学，1989年），第139页

[31] 约翰·格斯沃思（John Coatsworth）：《人类幸福》，载《美国历史评论》第101卷，第1期（1996年2月），第2页；感谢汤姆·帕桑纳提（Tom Passananti）为我提供这一参考文献。

[32] 法甘的《地球上的人类》第232—235页，就农业起源的不同解释做了扼要的概述。

[33] 本文的解释大多归功于布鲁斯·史密斯在《农业的出现》以及唐纳德·O. 亨利（Donald O. Henry）在《从采集到植物栽培：冰川时代晚期的黎凡特》（费城：宾夕法尼亚大学出版社，1989年）两书提到的解释模型。

[34] 科恩：《史前时代的食物危机》，第19页以下。

[35] 亨利：《从采集到植物栽培》，第231页。

[36] 弗鲁德：《梦幻时代的考古学》，第187—190页。

[37] 弗鲁德：《梦幻时代的考古学》，第195页。戴蒙德的《枪炮、病菌与钢铁》第15章就澳大利亚和巴布亚新几内亚的集约化过程进行了有趣的比较。

[38] 弗鲁德：《梦幻时代的考古学》，第205页。

[39] 弗鲁德：《梦幻时代的考古学》，第204—207页。

[40] 弗鲁德：《梦幻时代的考古学》，第226—228页。

[41] 温克：《史前史的范型》，第254—256页。

[42] 法甘：《地球上的人类》，第216、218页。

[43] P. M. 多鲁坎诺夫（Dolukhanov），《东欧中石器晚期以及食品生产的转型》，载于兹维勒比尔主编：《转型中的狩猎者》，第216页。

[44] 罗兰·奥利弗（Roland Oliver）：《非洲经验》，第2版（科罗拉多，博尔德：韦斯特维尔，2000年），第35页。

[45] 罗伯茨：《全新世环境史》，第147—148页。

[46] 关于这些人类共同体预适应农业的行为，参见戴维·林多斯（David Rindos）奇妙的、哪怕有些难懂的研究成果：《农业的起源：进化的观点》（纽约：学术出版社，1984年）。

[47] 戴蒙德在《枪炮、病菌与钢铁》第8章，论证了这些物种的获得在所起到的重要作用。

[48] 戴蒙德：《枪炮、病菌与钢铁》，第134—138页。

[49] 科恩：《史前时代的食物危机》，第65页。亦可参见埃斯特·波色鲁普：《农业主张的条件：人口压力下农业变迁的经济学》（芝加哥：阿尔丁，1965年）。

[50] 科恩：《史前时代的食物危机》，第85页。

[51] 保罗·拜洛赫：《城市和经济发展：从历史的黎明时分到当代》，克里斯托弗·布莱德尔（Christopher Braider）翻译（芝加哥：芝加哥大学出版社，1988年），第7页；引自费克里·A. 哈桑（Fekri A. Hassan）：《人口考古学》（纽约：学术出版社，1981年）。

[52] 詹姆士·道森（James Dawson）的叙述，转引自约翰·马尔瓦尼和约翰·坎明加：《澳大利亚史前史》（悉尼：亚伦和乌温，1999年），第94页。

[53] 安德鲁·谢拉特，《激活大叙事：考古学和长远变化》，载于《欧洲考古学杂志》，第3卷，第1号（1995年）：第20—21页。

[54] 亨利：《从采集到农业栽培》，第49—51页。

[55] 关于妇女的创造作用，玛格丽特·埃亨贝格在《史前妇女》（诺尔曼：俄克拉荷马大学出版社，1989年）第80—85页进行了论证；亦可参见伊丽莎白·维兰德·巴伯（Elizabeth Wayland

Barber）：《妇女劳动：最早的20000年——远古时代的妇女、衣物和社会》（纽约：W. W. 诺顿，1994年），第3章。

[56] 法甘：《地球上的人类》，第257—259页。

[57] 法甘：《地球上的人类》，第257页。

[58] 参见史密斯的讨论：《农业的出现》，第210—214页。

[59] 史密斯：《农业的出现》，第213页。

[60] 关于美洲的半定居农业共同体，参见基札（Kicza），《在接触之前的美洲民族和文明》，载于阿达斯主编：《古代和古典历史上的农业和游牧社会》，尤其是第212—217页。

[61] 艾尔曼·R. 瑟维斯：《原始社会的组织：进化观》，第2版（纽约：兰顿书屋，1971年）各处；亦可参见艾伦·W. 约翰逊（Allen W. Johnson）和蒂莫西·厄尔主编的：《人类社会的进化：从采集者团体到农业国家》，第2版（斯坦福：斯坦福大学出版社，2000年），第32—35页。

[62] 玛丽亚·吉布塔斯的观点在《女神的文明：古代欧洲世界》进行了概括，此书系由琼·马尔勒（旧金山：哈珀与罗，1991年）主编。

[63] 西蒙斯（I. G. Simmons）：《地球外貌的变化：文化、环境和历史》，第2版（牛津：布莱克韦尔，1996年），第94页。

[64] 安德鲁·古迪（Andrew Goudie）：《人类对环境的影响》，第5版（牛津：布莱克韦尔，2000年），第188页。一般而言，在自然条件下，每年可形成不到0.11毫米，每年消失大约0.05—2毫米。在耕种条件下，每年消失大约5—10毫米；在放牧条件下，大约每年1毫米。因此，人类行为能够迅速破坏数千年以来形成的土壤。

[65] 关于欧洲早期农业有限的生态影响，参见罗伯茨：《全新世环境史》，第154—158页。

第9章
从对自然的权力到对人类的权力：城市、国家和“文明”

社会的复杂结构

在早期宇宙中，引力抓住了原子云，将它们塑造成恒星和银河系。在本章所描述的时代里，我们将会看到，通过某种社会引力，分散的农业共同体是如何形成城市和国家的。随着农业人口集聚在更大的、密度更高的共同体里，不同团体之间的相互交往有所增加，社会压力也随之增加，突然之间，新的结构和新的复杂性便一同出现了，这与恒星的构成过程惊人地相似。与恒星一样，城市和国家重新组合并且为其引力场内部的小型物体提供能量。

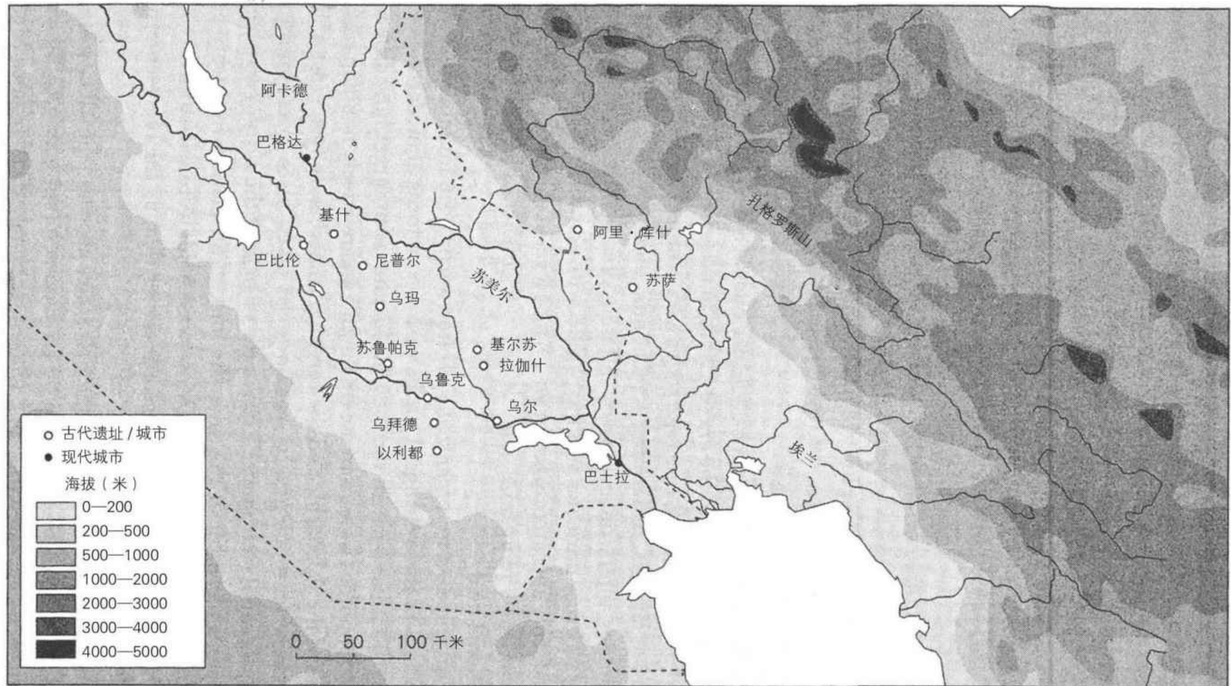
由这些变迁而形成的城市化的、国家组织的，以及经常发生战争的共同体，乃是现代历史学家所关注的主要对象。因此，对于历史学家而言，他们太容易遗忘这些共同体与旧石器时代和早期农业时代小规模的、相对非等级制的社会有多么巨大的不同。事实上，大多数人类历史（从编年史角度看）都是处在不知国家权力为何物的阶段。甚至在早期农业时代的村庄里，大多数民众，在大多数时间里，最重要的关系乃是个体的、地方的，以及十分平等主义的关系。大多数家庭都是自给自足的，民众是作为民众而不是某个机构的代表开展相互之间交往的。

后来，大约在5000年前，最早的国家出现了。大约在公元前3100年，美索不达米亚南部出现了小城邦（参见地图9.1）。到公元前3100年，埃及出现了国家，那里有一个地方官员［名美尼斯或者纳尔迈

（Menes or Narmer）］将南北方统一起来，建立了第一个埃及人的王朝。国家还出现在其他人口密度增加的地区——大约公元前2000年的印度和中国，以及公元前1000年的中美洲（参见地图9.2）。最早的国家出现标志着个人关系向非人格权力，从对自然的权力向对人类的权力的重大转型。[1]由等级制度、权力以及国家构成的世界我们如今都已耳熟能详。在这个世界里，因其所属的出身、性别和种族集团的不同，个人和共同体之间的财富和权力存在天壤之别。马文·哈里斯（Marvin Harris）描述了平等终结之后的变化。

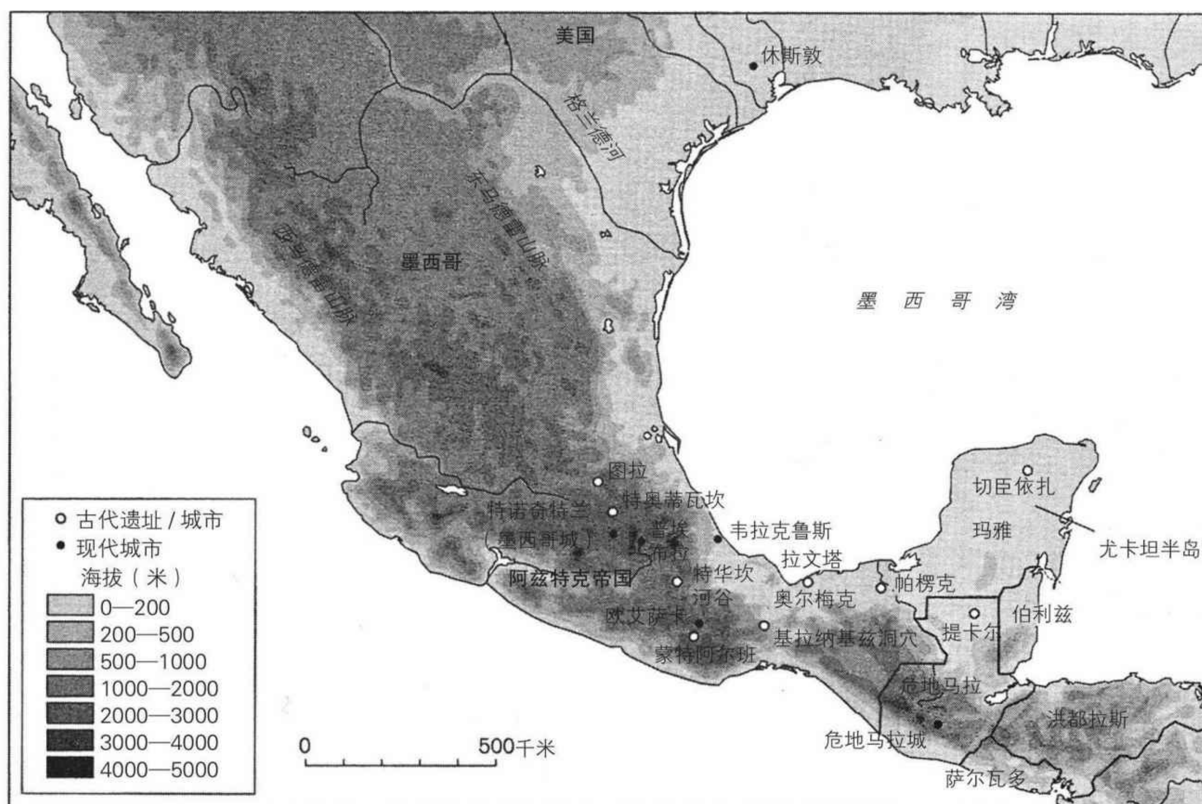
> 地球上第一次出现了国王、独裁者、大祭司、皇帝、大臣、总统、总督、市长、将军、元帅、警察总监、法官、律师，以及囚犯、地牢、监狱、刑罚和集中营。在国家的监管之下，人类第一次学会了如何鞠躬、奴颜婢膝、下跪叩头。从许多方面看，国家的兴起便是世界从自由向奴役的堕落。[2]

一般而言，国家一般纳入包括其他国家及其偏远地区的大片区域地区里面。我将这些地区描绘为农耕文明。文明常被当作进步的同义词，但我们在这里用这个词并非表达这层含义。虽然在农耕文明和其他类型的人类共同体之间存在明确的区别，但是我不评判任何特定社会的内在价值。我将农耕文明帝国定义为基于农业的大型社会，具备国家的形式以及其他一切必然包含在内的事物（如文字、战争等）。农耕文明这个术语似乎本身就是矛盾的，因为我们将文明（这个术语起源于civis，这个拉丁词的意思是“公民”）与国家和特定的城邦联系起来了。但是农业这个形容词使我们想到所有前现代的城市都依赖城市边缘的农村地区或者更加偏远的村庄。



阿卡德
巴格达
基什
巴比伦
尼普尔
乌玛
苏美尔
苏鲁帕克
基尔苏
拉伽什
乌鲁克
乌尔
乌拜德
以利都
阿里·库什
苏萨
扎格罗斯山
埃兰
巴士拉
古代遗址 / 城市
现代城市
海拔（米）
0—200
200—500
500—1000
1000—2000
2000—3000
3000—4000
4000—5000
0
50
100 千米

地图9.1 古代苏美尔



地图9.2 古代中美洲

将城市和国家的出现想象为将曾经独立的实体联合成为更大的实体，就像多细胞有机体的进化过程一样，也许不无裨益。表9.1大致提供了这一过程的主要阶段（参见图9.1）[3]本章探讨的转型可以视为是由第4层级向第5层级转变，农耕文明一般而言是在第5层级和第6层级上组织起来的。

表9.1 社会组织的规模

层级	社会结构的类型与范围	规模
7	现代全球化体系：涵盖全部以影响力、财富和权力组成等级形态的社会	60 亿
6	世界体系和帝国：涵盖文化上、经济上、有时政治上相互联系的大片地区	数十万到数百万
5	国家／民族／城市／跨氏族的组织：大型的、经济上和军事上强大的体系，数千 - 数十万以上具备国家的或者近似国家的结构	数千到数万
4	文化／部落／城镇和周边农村：相互联系的生产团体，有时有一个领袖，如“大人”或者“首领”	500—数千
3	再生产团体／村庄群：相关的地方组织，其成员经常通婚，在稀疏的亲属和文化上有共同的意识	50—500 人
2	地方的或者独立的团体／村庄／团队／宿营团体：若干个父母系的团体，亲密地在一起生活、迁移	8—50 人
1	父母系的团体：父母和孩子，经常与父亲在一起，共同居住	2—8 人

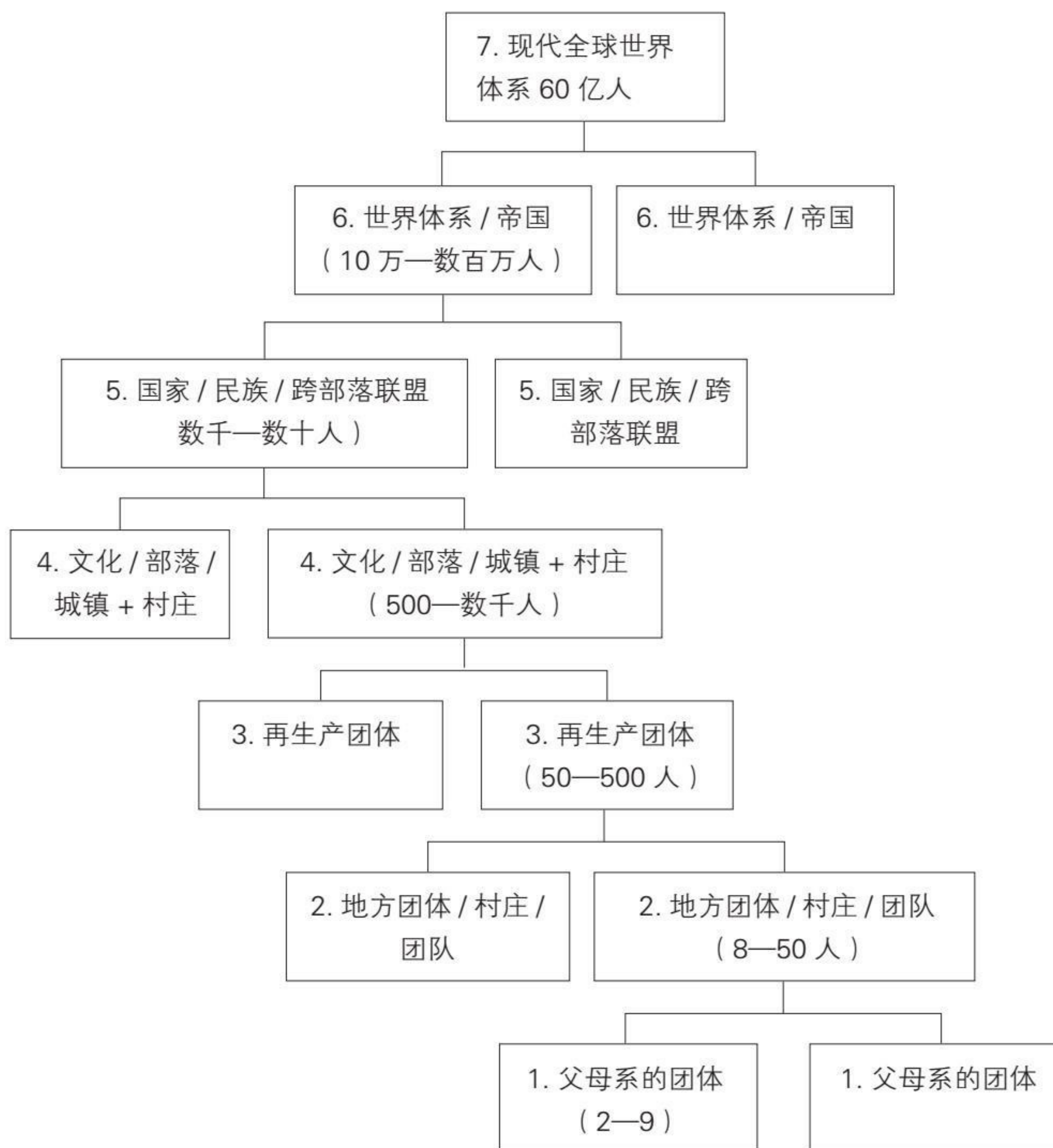


图9.1 社会组织的规模

图示不同规模的人类社会组织的重要区别

我们如何解释这一重要的转型呢？农业地区人口密度逐渐增加，为最早的城市和国家提供了人口的和物质的原材料，而逐渐增长的拥挤程度（congestion）则提供创造国家的巨大动力。[4]但是地方共同体是自愿结合在一起的吗，抑或被迫结合在一起的吗？答案也许是两者兼而有之。

“自上而下”论突出了强制因素，将国家视为少数有权有势的人强加在大多数人头上的组织。这种研究常见于马克思主义的国家理论，主要将国家视为剥削机器。某些个人（主要是农民）不断向大自然索取资源，正如他们的祖先从前所做的那样，这时又有一个统治阶层出现了；他们开始通过操纵影响力、财富和权力的网络而从同类那里索取资源。人类社会变成了一个精英们从中索取所需资源的“生态龛”。社会多层次分化，处在底层的人剥削自然，而处在上层的人则剥削那些剥削自然的人。这些变迁在人类社会内部创造了一个新的“食物链”，其中精英以及他们所剥削的人之间的利益分化无疑部分地解释了复杂社会结构的出现。

但是，就像共生现象一样，剥削从来就不是简单的、毫无疑义的。就像非人类世界的捕食行为一样，它可能多少具有野蛮的形式。正如林恩·马古利斯和多里昂·萨根所观察到的那样，“从长远看，最残酷的捕食者，就像最可怕的致病微生物一样，由于杀害了它们的牺牲品而毁灭了自己。受到抑制的捕食行为——攻击而不杀死或者攻击而缓慢地杀死——乃是进化过程中一再出现的主题。”[5]在受到抑制的捕食行为的关系中，双方都有可能得到某些东西，剥削也可因为共同的利益而减轻。在早期国家里，包括美索不达米亚、中国和中美洲，剥削可以采取极其野蛮的形式，包括大规模的人祭。但是，正如致病细菌经常进化得不甚具有毒性，从而利用捕食对象而不是杀死它，人间的统治者最终也学会保护被剥削的农民（就像农民保护他们自己的牲畜一样）。通过这种办法，初级生产者就变得依赖于统治他们的精英，就像精英依赖于初级生产者一样。威廉·麦克尼尔将这些新型的关系描述为一种寄生关系：“疾病微生物是人类不得不与之打交道的最重要的微观寄生物。我们唯一具有重要意义的宏观寄生物就是他人，通过暴力的手段，我们能够获得我们的生活必需品而不必自己生产食品和其他消费品。”[6]精英以及他们所剥削的人不得不顺应出现在人类社会里的新的多层次的“生态”，因为新的结构改变了村庄、家庭和家族的亲密的、古老的结构。

国家形成的“自下而上”论则强调，随着社会变得更加复杂，人们发现需要像国家这样的结构才能够生存下来。这个过程与非人类世界有某些惊人的相似性。在许多物种里，都存在着向更高级的复杂的社会结构转化的历史，虽然在我们最近的近亲大猿那里并不明显。我们看到，单细胞如何首先结合成为松散的结构叠层石或者海绵，最终形成像我们人类这样的多细胞有机体，在这种多细胞有机体中，不同的细胞有着不同的分工，各自都依赖于整个团体平稳运行的功能。多细胞有机体还能够结合成更大的共同体。就像一群羚羊，形成大型的然而单一的群体；有的也能够形成极为复杂的群体。许多群居性昆虫，如蚂蚁、白蚁和蜜蜂，生活在密集的共同体里面，其成员实际上是依赖于更大的整体。它们的环境（就像在现在大城市里面一样）主要是由该物种的其他成员以及它们所创造的结构组成。在最复杂的共同体里面，如白蚁群，个体变得极其专业化，整个共同体要有效地运转，就需要某种形式的交流和协调。个体通过目光、接触以及交换某种称为信息素的化学物进行交流。发展出了某些日常规则以解决拥挤、污染和个体间的冲突。于是等级制度就出现了。

在我们看来，这些共同体与国家极为相似，有自身的种姓制度，有自身控制和训练个体的手段。因此，研究它们的人类自然而然地讨论“蜂后”“工蚁”等。正如路易斯·托马斯写道，蚂蚁“作为一个数量庞大的群体，与人类非常相似。它们种植真菌，像饲养家畜一样饲养蚜虫、组织军队打仗、使用化学喷雾，打乱敌人的阵脚，抓捕奴隶。织工蚁家族多童工，把幼虫当作梭子纺线，将树叶缝制成真菌的花园。它们不停地交换信息。它们做各种各样的事情，只是不看电视罢了。”[7]这些相提并论实际上是怪诞的，但是提高了国家形成的自下而上论的可信度。这些理论将国家视为解决人口密集而拥挤的生活问题的手段。人类还发现，由于他们生活在更大、更复杂的社会共同体里，他们就必须将任务和知识加以分割；这种进步要求新的交流方式，例如帮助人们制定行动时间表的历法、帮助描述个体的义务和财产的文字等。个体更加依赖于

一个完整的团体，而在个体交换技巧和资源的过程中，必须以新的方式组织团体。不过，由于团体开始协调千百万个体的技巧和能力，大型的共同体就获得了一种个体所无法比拟的生态力量，不过个体能从这种生态力量中获取不同程度的利益。因而人类形成国家的逻辑颇类似于昆虫群居的形成过程。两者之间的重要差别，正如我们在考察农业出现时所看到的那样，在于人类是文化上的适应，而昆虫则是遗传上的进化。这就解释了为什么复杂的社会结构在人类中间能够迅速发展起来。

要充分解释国家权力，就必须将自上而下和自下而上的两种理论结合起来，因为两者事实上是互为补充的。本章的其余部分就是要系统地解释国家权力是怎样出现的，我所指的国家权力就是少数人手中集中了实质上控制着绝大多数的人力和物质的资源。这个定义大有争论的余地（例如实质上一词），但是它有助于我们关注大型权力结构形成的两个重大前提条件：第一，人类的、物质的以及智慧的资源的巨大积累的出现；第二，对这些资源实行新管理和控制方式的出现。

集约化：向自然界索取资源的新方法

转变为新的复杂结构层，意味着开发并管理新的能源。通过更加集约化的技术而产生新能源（此为本章前半部分主题）。构筑能够管理这些巨大的源源不断的能源流的社会结构是一项复杂的工作，最终产生了我们称之为国家的协调机制（这是本章后半部分的主题）。

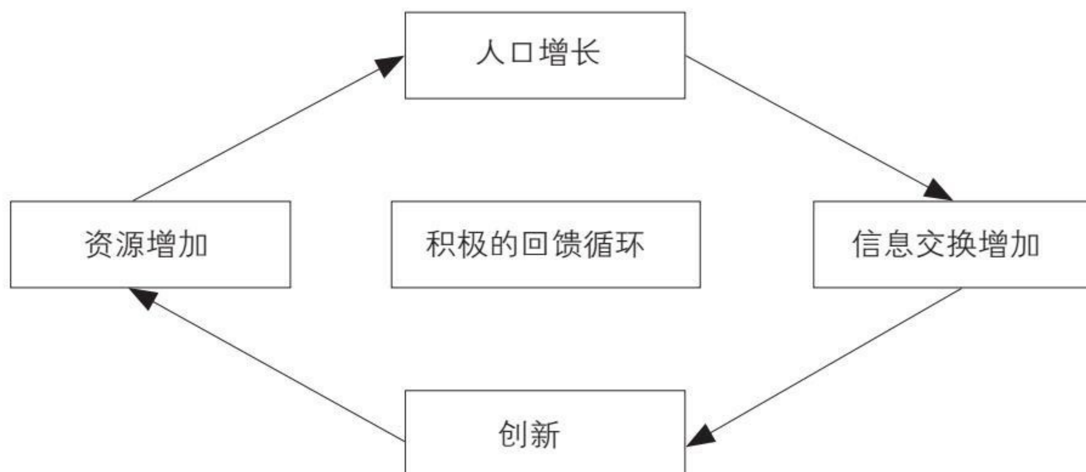


图9.2 农业和人口的增长：积极的回馈环

向新的复杂结构层的转型经常有赖于积极的回馈机制——一种变迁激发另外一种变迁，再激发第三种变迁，反过来又增强了第一种变迁，如此循环往复。这种因果链在转入更大、更复杂的社会结构过程中起到了重要作用。它将人口、集体知识以及技术创新（参见图9.2）联结起来。人类共同体的规模和密度逐渐增加，信息和商品交换网络的规模和多样性也随之增加，由此刺激了集体知识的发展。在这些大型网络中可能发生学术上的共同作用，激发新的更为集约化的技术，从而能够养活更大的共同体。[8]这个回馈之环加快了创新和增长的速度，这便解释了为什么农业的出现可以视为人类历史上一次重大转变。以现代标准看，变迁的速度是缓慢的，但是以旧石器时代的标准看则是迅速的——与非人类世界的遗传变化相比更是突飞猛进了。

在农业出现以后的数千年里，在非洲—欧亚大陆和美洲两个世界区发明了若干种新技术，其累积性后果提高了动物驯养的技术。在这里我将描述三种比较重要的变迁，大致按照集约化强度自小至大加以排列：林农轮作、“次级产品革命”和灌溉。表9.2提供我们不同历史时期，不同程度的集约性对于每公顷土地的食物产量，以及人口密度的深层次影响。

表9.2 不同时期的能量投入和人口密度

	能量投入（千兆焦耳／公顷）	食物收获千兆焦耳／公顷）	人口密度（千兆焦耳／公顷）
采集	0.001	0.003—0.006	0.01—0.9
游牧社会	0.01	0.03—0.05	0.8—2.7
轮作	0.04—1.5	10.0—25	1—60
传统农业	0.5—2	10—35	100—950
现代农业	5—60	29—100	800—2000

资料来源：I. G. 西蒙斯，《简明环境史导论》（牛津：布莱克韦尔，1993年），第37页

林农轮作

林农轮作又称移耕，是一种半游牧的农业形式，至今仍然得到广泛运用（主要在森林地带）。实际上，正是林农轮作使得早期农民从初步耕作的土地迁移到如欧亚大陆北方的森林地带。林农轮作一般要放火清出一片用于耕作的地带，因此它是将旧石器时代的刀耕火种技术运用于农业时代的新技术。[9]它是一种利用储存在树木里的营养的方式。从事林农轮作的农民砍倒树木或者扒掉一圈树皮，开垦出一片林地，然后他们就烧掉砍倒的树木，在极其肥沃的灰烬中剩下的残枝间种上农作物。在欧洲，新时代早期的耕作者用石斧在林区开辟出空旷地带种植谷物。[10]在新开出的空地里，农作物不仅从砍倒树木的灰烬中得到营养，而且不必与其他植物竞争，因此生长繁茂。但是经过三四年后，土地的肥力就耗尽了，必须迁移。在人口较少的地方，整个共同体可以20—50年的周期迁移，这样就有足够时间使得每一块土地都能够有所产出。但是随着人口增加，整个周期不可避免会缩短，而空地也变得越来越固定了，这个过程最终形成现代世界所熟悉的无森林的农业景观。通过这种方法，林农轮作最终导致大量森林遭到砍伐。总之，自全新世早

期以来，森林就减少了20%，从大约50亿公顷减少到40亿公顷。不久以前，温带地区的森林减少比热带地区更为严重，前者为32—35%，而后者为4—6%，但是今天，热带地区的森林砍伐的速度最快。[11]

“次级产品革命”

在所有的世界区都不同程度地存在着林农轮作。但是集约化的第二种重要方式仅存于非洲—欧亚区，因为它主要依赖利用新的家畜饲养的方式——美洲和澳洲大型动物的消亡使得这些地区几乎不可能形成任何形式的家畜饲养。

随着农民进入东欧和中欧的温带地区，他们不得不使自己的耕作方法适应于更为寒冷和潮湿的气候。安德鲁·谢拉特论证到，在大约公元前5000——前3000年，在耕作方法上出现了若干重大变迁，有助于解决这些难题。[12]他将这些变迁联系在一起，贴上一个标签“次级产品革命”。新技术创造了一种与家畜的共生现象，由此使得人类能够更加有效地利用他们的家畜。

在早期农业时代，驯化的动物主要当作储藏食物和兽皮来源。虽然必须养活它们，但对它们只是在宰杀的时候一次性使用。这种低效的利用方式恰好说明，在大多数早期农业时代的共同体里，家畜远不如植物重要。然而，自从大约公元前5000——前4000年以来，部分非洲—欧亚大陆的农业共同体学会了开发家畜的次级产品——特别是它们的乳和毛——因此在这些家畜还活着的时候就充分地利用它们。农民还学会将家畜当作一种新的能源，尤其是它们的牵引力。大型动物如马、骆驼或水牛很快成为唾手可得的最强大的机械能源。这是一种革命性的变迁，其重要性也许可以和最近矿物燃料的革命相提并论，因为它提供了自从人类有效使用火以来最有意义的一种新的力量。役畜的体力可达500—700

瓦特，而人类最多只有75瓦特。[13]牛或马的牵引力可用于运载人、拖车和耕地。

马耕或牛耕十分重要，因为比挖掘用的棍棒能够更有效地翻地，它们能够翻松更加坚硬的土壤。广泛使用家畜还增加了使用粪便增肥土壤的数量。更有效地利用家畜提高了农民的生产能力，而增加使用粪肥和犁铧耕地则使耕作面积更小、产量更高。由此，新技术使得农业传播到如北欧等难以耕种的黏土地区。

这些变迁还使得人们有可能首次定居在干涸的草原地区，因为它们使得某些群体能够完全靠畜产品养活自己。这些次级产品革命将青草转变为人类可资利用的能源，而将食草动物转化为有效的机械，就像以后工业革命找到新的方法向煤炭索取能源一样。游牧民族利用这些新技术定居在非洲和欧亚草原上原本干涸、不宜耕种的广袤地区。由于最有效地利用干涸的草原地区的办法就是在大片地区放牧牲畜，牧民们就不得不采取游牧或者半游牧的生活方式。我们经常将畜牧文化想象为本质上是游牧的，不过事实上未必如此。早期的畜牧文化可能于大约公元前4000年出现在今俄罗斯南方大草原和哈萨克斯坦西部，但是以后数千年的畜牧文化直到公元前1000年发明并改进马鞍之后，方才真正形成完全逐水草而居的马背畜牧文化。游牧文化在西南亚和东非也有所发展。

次级产品革命是一种扩张方式，因为它使得人类共同体能够定居在以前根本无法定居的地方。但是也是一种集约化的形式，因为它使得人们能够更为密集地居住在一起，因为使用畜力牵引，改善了欧亚大陆的运输网络。从长远看，这个革命使得非洲—欧亚区的交通、商业以及战争发生转型，使之能够更加容易、更加迅速地长途运输商品和士兵，不管是在牛车、马车（大约自公元前2000年起）里还是在马背上。在欧亚地区，畜牧者将中国、印度和美索不达米亚的农耕文明连接成为一个完整的、横跨欧亚的交换体系。这也使得整个地区分享了技术、宗教，甚至疾病。总之，次级产品革命的技术确保了非洲—欧亚区成为地球上最

大的分享知识的地区。[14]

我们已经论证过次级产品革命，尤其是犁铧技术的发展在可能在更具等级制的性别关系的演化中起了至关重要的作用。在园艺社会里，正如我们所见，妇女一般从事大多数农业劳动。不过在使用犁铧的农业社会里，农业劳动一般是由男子承担。人们还主张，男性“代替”妇女务农是迈出了性别不平等的重要一步。玛格丽特·埃亨贝格认为，“人类学业已证明，在当今社会里……在耕作农业和父系血统之间存在着相互关联，就像非耕作农业与妇女的广泛参与因而其社会地位较高之间存在同样的相互关联一样。”[15]不过此说也引起了一些争论。首先，在耕作农业社会里，即使男子花费较多时间务农，妇女一如既往地在生产和再生产中发挥举足轻重的作用。此外，许多共同体从未发生过次级产品革命的转型。因此我们不可将父系制度与任何一种生活方式或者技术过分紧密地联系在一起。我将在后文论证，制度化的父系关系大致与制度化的等级关系一同产生；它是随着奴隶制度、阶级、纳贡、种姓和国家而一步一步（或者跨越性）地产生的。

灌溉

就像林农轮作一样，某种类型的灌溉在各世界区都存在着，不过对非洲—欧亚区的影响最大，对美洲的影响略小。在许多温带地区，有足够的阳光进行光合作用，但是植物生长由于缺乏雨水而受到限制。灌溉就是利用河流或者沼泽地的水种植农作物的方法，这是最重要的农业集约化的手段之一，至今仍然不可或缺，不管在美国中西部地区的乡村花园还是在大型的谷物工厂里都是如此。早期的灌溉方式十分简单，无非就是开挖一条小渠，将水引入农田而已。在水流充沛的地方，如美索不达米亚南部的幼发拉底河三角洲，只是让诸多汇入幼发拉底河的小河绕道而已。由于运用了这些技术，农民们就能够在两条大河幼发拉底河和底格里斯河形成的肥沃冲积土壤中获得收益。于是，随着农业共同体的增长以及新的组织形式的出现，灌溉工程也变得更加精致了；动用数千

人力建造大型的、计划周密的水渠网络。在拥有肥沃土壤的地区，如美索不达米亚平原或者中国的黄河流域，灌溉极大地提高了生产能力，因此灌溉是一切技术创新中最具有革命性的。

灌溉在其他许多地区也有运用。在巴布亚新几内亚，有证据表明，早在9000年之前就有灌溉技术。在华南和东南亚部分地区，水稻种植者发明了许多梯田和灌溉技术以提高他们的主要农产品的产量。在中美洲也是如此，成熟的灌溉技术在农业时代得到了进一步完善。在公元前第一个千年，玛雅人利用城市垃圾吸干、填埋沼泽，以便形成高产的、易于耕作的土壤以养活迅速增长的人口。改良的玉米品种也提高了中美洲的粮食产量。尽管如此，并没有激发出次级产品革命，因为没有合适的大型家畜。这对于美洲农业影响深远，也许可以解释为什么美洲和非洲—欧亚大陆走上了各不相同的历史轨迹。[16]

其他创新

在农业地区还出现了许多其他创新——仅以某些领域为例，如纺织品生产、制陶、建筑和冶金。最早的陶器可能出现在日本的绳纹文化，其年代可以追溯到全新世初期。在美索不达米亚，最早使用陶器的证据来自大约公元前6500年。它用于盛水、烹调以及储存食品。早在公元前3000年，中南美洲就使用陶器。在非洲—欧亚和美洲世界区，陶器制作方法是那些用泥土建造房屋，在炉膛里面或者火上烧煮食物的人们自然开发的。在早期农业时代，世界许多地区就已经冶炼软金属，如黄金、白银和黄铜等，但是主要用于装饰。最早的金属加工工艺的证据出现在大约公元前5500年的美索不达米亚；同样的金属加工工艺以后在美洲地区也出现了。但是可以用于兵器或者工具的硬金属的加工工艺则开发更晚，因为它们的制作工艺要求更高的温度和更有效率的冶炼炉。硬金属用合金制作，如青铜（铜锡合金，有时也是铜砷合金）或铁（如果与碳混合将是最坚硬的金属）。它们仅在非洲—欧亚大陆才有制造。令人惊奇的是此项创新竟不见于其他地方，因为硬金属制作所需工艺与烧制陶

器相仿。最早的青铜制作出现在公元前第四个千年的苏美尔，到公元前2000年中国也有了青铜制作。硬金属最早在公元前第二个千年的高加索生产，在公元前第一个千年就传遍了整个非洲—欧亚地区，因此，公元前第一个千年经常被称为铁器时代。钢最早也许于罗马帝国生产。

人口增长

越来越多的农业技术提高了产量，刺激了人口增长。但是人口增长本身也是集约化的一种形式，因为在前矿物燃料时代人类社会的能源大多来自人类和动物的肌肉力量。凡是在社会结构足以有效地控制和协调大量人口和牲畜行为的地方，人口越多、牛越多便意味着越高的生产能力。[17]

对于在新月沃地发生的这些过程，人们研究得最为透彻，乡村共同体的长期传播可以归因为人口增长。在大约公元前5000年，新月沃地的乡村沿着美索不达米亚平原的大河向南传播到平坦的沙漠和灌木地区。在这些干涸的平原上，农夫不得不借助简单灌溉方法更多地利用河水。他们也食用大河出产的鱼类。随着农业共同体的增加、传播、技术改良以及生产能力的提高，它们生产的资源和它们所养活的人口都有所增加。正如我们所见，世界人口在距今10000年——5000年之间，由600万增加到了5000万。

从最大范围看，积累的趋势是非常明显的。但是记住这一点十分重要，从数十年或者数百年的范围看，积累的过程是混沌的、不稳定的。人口密度在某个地区也许会增加，然后因为气候变化、土地过度开发或者其他原因而降低。正如罗伯特·温克（Robert J. Wenke）所言："早期复杂结构的整个历史，事实上，似乎是一个混乱的'繁荣或破败'循环，只能从极其长远的整体趋势上才能看出某种复杂性。"[18]

等级制度：财产和权力不平等的出现

更多的提高生产能力的技术，以及更大、更密集的共同体为国家的出现创造了前提条件。

不平等出现的证据

随着资源的增加，人类社会不得不首次面对处理剩余产品的任务，剩余产品的控制和分配提出了全新的问题。而且其分配很快就变得不平衡了，由此出现了权力和财富的梯度。剩余产品开始供应享有特权的专业人士（主要是男性）：工匠、商人、武士、祭司、文书以及统治者。

值得注意的是，这些梯度的等级制度是多么地具有讽刺意味。因为与农业革命有关的生产能力的提高，原则上提高了全体社会成员的平均生活标准。而现实却有所不同。水在积累的时候倾向于持平，但是与水不同，在复杂社会里的物质财富却倾向于自我堆积成一个巨大的金字塔形状。本章的一个主要任务就是要就复杂社会的这一奇特然而根本性的特征做出一些解释。但是基本原理是可以直言不讳的。随着人口密集程度的增加，人类就像白蚁一样，发现自己需要组织和协调行动的方式。但是这就意味着要将权力让与组织者，而组织者就利用这个权力为自己获取与他们控制的共同体一样多（有时甚至更多）的利益。一切关于国家形成的自上而下理论都预言了这种不平等的产生。

考古学家有许多办法考证不平等的起源。甚至在最成熟的早期农业时代的共同体里——例如在小亚细亚的恰塔尔·休于，其鼎盛期在大约公元前6250——公元前5400年，黑曜岩贸易横跨许多地区，人口达到4000—6000人——在财富方面没有发现存在重大差别。然而，人们的丧葬方式有了细微差别，考古学家认为这种差别是人口密集增加的最初反应：有等级差别的氏族的出现。随着共同体规模的增加，亲属思想和基于此种思想的社会机制达到极限。再也不可能想象由4000人组成的共同

体是一个家庭。但是也可以通过假设共同体的所有成员都是来自一个共同祖先，以便维持某种松散的亲属意识（这个祖先是神话的还是真有其人并不重要）。一旦发生这样的情况，支配着不同世系的亲属符号逻辑就会将各世系的后代追溯到这个祖先的不同子孙那里，有的世系是长子传下来的，有的是幼子传下来的。通过这种方式，整个世系可以被设想为老大的世系和老二的世系，就像一个家庭里的成员可以根据长幼排序一样。世系的长幼自然来自亲属的意识形态，因为甚至在最平等的亲属排序的共同体里，人们也是经常根据家庭里的年齿和长幼排序。因此，亲属思想自然预先迫使人们接受年长的氏族里年长的成员的权威。

考古学家认识到，家庭的规模有大有小，拥有的物品多寡不均，这也是不平等的表现。特别物品或者不同类型的衣服暗示着主人有较高的地位。幸福与营养的状况也透露给我们关于等级制度的信息，因为精英群体总是比被他们统治的人生活的要好。因此生物考古学家经常发现，在不同社会群体中不同社会地位成员之间存在差异。正如约翰·哥斯沃思（John Goatsworth）所写的那样："在古代美索不达米亚人中，贵族统治精英以及武士控制食物，尤其是稀缺的蛋白质……在1800年的英格兰……有名号的贵族成年男性比人口平均身高足足高出12.5厘米。"[19]

同样具有启发意义的是纪念性建筑物的出现。有些巨大的建筑结构，例如巨石阵显然具有实用的功能。它们可能被用作仪式中心，也许是天文观测台。其他建筑，如美索不达米亚和埃及或者中美洲的塔庙和金字塔，则经常举行葬礼，或者也许还是王宫或者神庙，所有这些都表明存在着社会地位较高的个体。这些建筑结构既出现在那些日后形成国家的社会里面，也出现在许多没有发展成国家结构的社会里面。最引人注目的无疑是埃及的金字塔，最早的金字塔建于公元前第三个千年中期。这些建筑的出现表明，随着人类共同体变得更庞大、更复杂，宗教思想也随之发生了变迁。正是随着人类出现尊卑有序的等级制度，精英神灵也开始出现，他们要求给予适当的尊敬。正如社会学家爱弥尔·涂尔干最早提出的，这是因为我们思考宇宙运行的方式反映了我们自己社

会运行的方式。对于这些令人敬畏的遥远的神灵表示尊敬的最佳办法就是为他们建造特别的住所，这些建筑比普通建筑更接近天空，人们在这些建筑里向诸神贡献祭品和赠礼，表示敬畏。凡是纪念性建筑出现的地方，我们都能够确定那里一定存在强有力的领袖和管理者，因为必须有人协调数百乃至上千劳动力的工作。通过这种办法，世俗的和宗教的权力经常结合在一起。领导者希望通过建造这些建筑增强其敬畏感——敬畏诸神的权力，也敬畏直接与强大的诸神以及监管诸神住所的建造的祭司和统治者的崇高。纪念性建筑既是权力的象征，也是权力的工具。

在美索不达米亚，最早的纪念性建筑也许是埃利都（Eridu）的神庙，时间大约在公元前5000年。公元前第四个千年晚期的塔庙建筑极其宏伟，拾级而上，动用了无数劳动力，处处透露出建筑上的精雕细琢。它们为宗教和政治仪式提供了令人敬畏的舞台。在中美洲，最早的金字塔建于公元前第二个千年的奥尔梅克时代。早在公元前2000年，巨冢出现在甚至人口不那么密集的地区，包括欧亚草原，那里只有为数不多的城镇，大多数人是流动的畜牧民。在图瓦（Tuva）的阿尔赞（Arzhan），巨冢可以追溯到公元前8世纪，表明强大的草原领袖能够动用多少财富和人力，这些资源经常都是从相邻的定居共同体那里掠夺来的。阿尔赞坟墓包含有70座墓室，就像车轮的辐辏一样排列；在边长120米的土丘下面埋葬着120匹配鞍的马。[20]正中央埋葬着一名男子或者女子，身穿裘皮，精心修饰。显然他们曾经统治着一个庞大而又强大的部落联盟，因为依附的王公贵族都埋葬在其南面、西面和北面，有的也许作为葬礼的一部分被献为祭品。规模惊人的纪念性建筑还出现在最遥远的农耕文明时代最遥远的共同体——拉帕努伊岛（复活节岛）。在那里，人口不过数千，但是当地首领却竞相建造巨大的雕像。

在人口密集居住的地区，新的共同体开始设置自己的网络，这个网络的结构与土地的自然特征的相关性，与其他居住人群的存在和分布相比更少一些。这和我们今天在居住密集的地区一样。小村庄倾向于大致均匀地分布在大型村庄周围，这些大型村庄则充当了地方交换网络的引

力中心。以这种方式出现了等级制的网络，小村庄围绕大村庄，大村庄群落则围绕城镇，而城镇群围绕大城市。甚至较小的城镇经常包含有某些村庄所不具备的机构，如神庙、仓库，也许还是祭司或首领的宅第。在美索不达米亚，有明确的证据表明，在公元前第五个千年的埃利都出现了两个阶层的制度。大型城镇经常达到1000—3000人左右，许多城镇拥有各种类型的仪式场所，以及与众不同的仓储区，因此它们具有市场和宗教中心的作用。

甚至更为惊人的不平等的证据在于大规模的冲突和战争。在这里最重要的标志乃是堡垒和随葬兵器的墓地。乌克兰的特里波叶（Tripoplye）文化，最初是早期农业时代典型的人人平等的地区，大约在公元前4000年以后，村庄向外扩张，经常选址于易守难攻的地方。在欧亚草原，战争反映了定居的农业共同体与形成中的游牧的畜牧民族的冲突。自公元前第三个千年以来，富有的畜牧文化的随葬品证明，到了这个时期，畜牧民族有时候比那些武器装备略逊一筹的农民公共体还要富裕一些。

处在等级制度最底层的乃是奴隶和其他属民。这些男男女女们被他们的主人当作能源库、活的电池和人畜。用机械学术语说，人是将食物转变为能量的高效转换器，因此奴隶经常比家畜更值钱，如果能够负担得起的话。[21]人类作为一种重要的能源，有助于说明为什么强制劳工在前现代时期普遍存在，就像矿物燃料的存在有助于说明为什么如今奴隶会大规模消失一样。强制劳工和奴隶在农耕文明有多种形式，奴隶或者属民有时也会提高地位，拥有权力和财富。但是大多数被其主人用于储备能量：劳动力就像如今石油一样是一种重要的能源，掌握能源意味着掌握人民。为了容易地控制奴隶，奴隶一生下来就与家庭分开。许多奴隶就像家畜一样，人为地使其保持在一种幼稚的依赖状态，以至于就像做了心理的割断手术一样——他们就像孩子一样，孤立无援，易于控制。动物和人类只要使之在经济和心理上依赖他们的主人，就十分容易控制了。

随着等级制度的出现改变了男女的社会角色的定义，等级制度按照性别，以及阶级和职业而确立尊卑。在大多数情况下，男性精英处在占统治地位的等级制度的顶部。为什么等级制度通常就意味着父权制？最简单的假设是，那是因为在人类社会的细胞家庭里面，男性不如女性那样至关重要，这也许可以提供最好的解释。新形式的权力作为劳动分工的一部分而出现在家庭层次以上。权力的代理人乃是在权力、管理、信息收集、战争或者宗教方面的专家。但是那些在家庭（社会最基本的角色）中扮演最不重要的角色的人比较容易充当这些专家的角色。[22]在没有节育措施、实施人工喂养的社会里，扮演这些角色的当然就只有男性（或者贵族妇女，她们的某些职责可以由其他妇女完成）了。因此，在许多社会里，纺纱织布被视为妇女的工作，不论其产品是供家庭消费还是到市场销售，但是纺纱织布的专家或者全职的纺织工人却很可能是男性。随着劳动分工的越发细致，专业角色，不论在战争、宗教行为或者政府里，一般（并非总是）对男性而不是女性开放，因为男性通常发现自己更容易在地方交换网络里找到自己的位置。而通过这种方式在许多大型农业共同体里就出现了经常由妇女主宰的家庭世界，以及经常由男性主宰的公共领域。

父权制是财富和权力的梯度在性别关系中的一种表现方式，因为许多这些专业化的角色使得男性获得了新型的财富和权力。逐渐增长的权力反过来让男性精英对于性别角色的公共规定施加更大的影响。有文字记载的历史首先出现在公共领域，主要是由男子撰写的，这些事实有助于解释为什么许多现代历史作品所依赖的文字作品主要集中在公共领域和男性的活动。而且很有可能男性撰写的作品也使得父权制看上去比它本身要简单得多，在现代学者面前掩盖了所有家庭中进行的各种复杂的幕后协商，掩盖了男性和女性试图回避或者淡化令人压抑的社会习俗的各种方式。

权力和控制的新形势：基于准许的权力

我们如何解释在大型农业共同体里财富和权力的梯度逐渐加剧呢？人类学家已经证明，在小型游牧共同体里，人们一般都会抵制任何个体试图独自掌握凌驾于共同体之上的权力。父权制是如何不顾这种抵制而兴起的呢？

对村社共同体的现代研究以及考古学证据均提示我们，特定的全体或者个体是通过哪些步骤开始控制他人的劳动和资源的。在许多人类共同体里，权力和资源均自愿屈服于受人信任的领袖。我们可以称此为基于准许的权力，或者自下而上的权力。然而，在大型共同体里，领袖们能够使这些不断增加的资源置于他们的控制之下，从而创造出新的权力形式来强制至少一些被他们所统治的人。这是一种强制性的权力，或者自上而下的权力。[23]两者的区别对应于本章先前所描述的国家形成的自上而下的以及自下而上的理论。实际上，所有国家都依赖于这两种类型的权力，这两种权力也是相互交织在一起的。尽管如此，从基于准许的权力过渡到基于强制的权力，还是有一个清晰的历史的和逻辑的发展过程的。[24]

在没有国家机构的情况下，每一个人都可以诉诸暴力，因此此种暴力并非控制民众或者资源的可靠方式。但是为什么农村共同体愿意将某些对他们资源和劳力的控制让与受到信任的领袖，还存在许多其他理由。而其中的逻辑与白蚁群的逻辑是一样的。随着共同体的增长，新问题出现了，必须找到集体性的解决方法。农业的、经济的以及宗教的活动必须更加认真地加以协调；内部纷争必须予以制止；与相邻共同体的冲突必须得到调停。有效地处置这些问题经常是生死攸关的，因为一旦失败就意味着饥荒、疾病和战败。但是它们又不能分别通过每一个家庭而得到解决，因此在代表性的权威那里，各个家庭都有自身的利益。总之，共同体中的大多数人可能愿意参与构筑一道简易的公共堤坝，将剩余资源集中在部落或者宗教领袖掌管的水库里。我们可以恰当地将这些早期的权力机构设想为类似最早的灌溉渠道。正如我们所看到的，它们结构简单，由渠道和小型堤坝组成，多少是由整个共同体自愿的合作前

提下修造并且得到维持的。

一旦决定寻找一个代表性权威，那就需要选出一个好的领袖。若干因素可能决定如何选择领袖，以及赋予他们何种权力。许多领袖的角色需要从事专门的工作，掌握各种技巧。这说明为什么男性比妇女更多地承担领袖的职责，因为男性在家庭未必不可或缺，而且他有更多机会从事专门的工作。凡是存在长幼尊卑的地方，大族中的长辈可能被选为代表或者管理者，除非他们明显地表现出无能。在内部冲突中，与诸神亲近的、深谙外交手段的或者智慧出众的个人很有可能当选为领袖；在与相邻共同体发生冲突时，则是那些懂得兵法的人可能当选。当危机需要诸神帮助的时候，那些公认为有权利接近神的人，如萨满和祭司，很可能成为领袖。宗教领袖运用这种权威经常得以掌控献为祭品的或者赠与诸神礼物的重要资源。

不过，有时权威获得了认可，是为了回报过去他给与人们的好处，这是对基本的互惠性规则的修正。这就解释了一种在现代人看来有一些古怪的风俗："大人"（big man）。这一称号真可谓名副其实，因为这个角色是非常专门化的，似乎主要由男性承担。在这一时期的许多共同体中，都出现过某种形式的大人，可能早在史前共同体中就已经存在了。20世纪初生于波兰的英国人类学家布罗尼斯劳·马林诺斯基在美拉尼西亚对此做过经典性研究。在布干维尔（Bougainville），大人称为姆米（mumi）。姆米非常努力地准备食物，举办一场盛宴。他会骚扰他的亲戚，并且自己辛勤劳作，以生产那些使他获得声望的额外食物，如薯蓣科块茎和猪。一旦他积累了足够的食物，就举办一场盛宴，散尽所有的食物。马文·哈里斯对布干维尔的大人做过研究，他描绘了这场盛宴的情形："在1939年1月10日举办了一场盛大的宴会，有1100人赴宴，做东的姆米名叫苏尼，他分掉了32头猪，外加大量的西米仁布丁。然而苏尼和他最亲密的随行者一直饿着肚子。'我们就要吃掉苏尼的名声了，'这些随行者说。"[25]从商业角度看，这些行为毫无意义。但是从社会的角度看，却意义重大，因为赠礼创造了义务。在亲属社会里，赠

礼相当于商业社会里的投资：出让资源，期待（然而未必如愿以偿地）将来得到更大回报。虽然主办这类盛宴可能会让姆米倾家荡产，但是也赋予他权力，命令那些使之就此承担义务的人为他服务。

人类学家在许多社会里都已经观察到了这些“盛宴”和“散财”之举。最著名的事例是美洲西北太平洋沿岸的印第安共同体，如扣夸特尔人（Kwakiutl）中的冬令筵宴。扣夸特尔人首领积攒了许多毛毯和其他物品，在筵宴聚会期间全部分掉。有时，为首领提供的服务可直接转化为更重要的权力形式，例如，如果他要求那些承担义务的人参与劫掠相邻共同体。而这次劫掠又会得到许多物品进行一次新的分配。

人类学家甚至还认识到，原始社会中存在一种更为重要的权力形式——酋长制。酋长制的定义有时未免随意，谁也没有捕捉到现实世界的细微区别，但是人类学家一般用这个术语来描述握有实权的贵族世系，他们所拥有的权威，遍及许多生活在大约数以千计的较小的村庄、群体以及氏族。他们的权威一般是基于他们在一个尊卑长幼的世系体系所处的地位，这一地位使得他们能够动用大量资源。根据马林诺斯基的研究，特罗布里恩德岛的酋长统治着许多不同的村庄以及数以千计的臣民。他们经常掠夺其他岛屿，臣民们对酋长唯命是从。马林诺斯基曾亲眼目睹，在酋长现身的时候，整个村子的村民突然俯伏在地，就像“被台风刮倒了似的”。[26]各村庄把薯蓣科块茎送给酋长以完成其亲属义务。通过这种方式，酋长借助亲属的统治，最终控制了比其他任何人都要多的资源。这些薯蓣科块茎通常会在缔结新的合约的盛宴上重新分掉，或用于支付专职人员的费用，例如武士和造独木舟的工匠。酋长制还不是国家，因为它们容易分裂为不同的部落或氏族。尽管如此，酋长手中集中的资源赋予了他们无限的权力，有时酋长能够运用这种权力强制个人或团体不情愿地接受他的权威。

这种类型的权威仍然是有限的、危险的。统治者必须达到他们置身其中的长幼尊卑的亲属制度提出的各种要求，因为在很大程度上，他们

也是他们所统治的这些人的公仆。如果不能履行作为领袖的义务，他们很快就会失去影响力，他们的追随者也会四分五裂。人类学家称这类结构为分散性的，因为它们容易分崩离析，从其原先团结一致的状态中解体。

虽然存在这些局限性，基于准许的权力可以确保领袖控制基本的物质的和人力的资源；这个特点基于准许的权力构成了大型的、更加具有持久性权力结构的基础。使得这种权力结构有可能向更加持续性的、更加强制性的权力形式过渡的动力因素，在于出现了更大的、更加集中的人口中心——尤其是最早的城市的出现。

最早的城市

城市（在表9.1较低的第五层级上）比乡村更大。在最早的城镇和城市里，首次出现了完全的人文化环境。在这里，大量人口完全依赖于其他人才能够生存下来，新形式的复杂结构和等级制度出现了。城市存在的基本前提条件在于生产能力达到了新水平，乡村人口不仅能够养活自己，并且有少量不从事农耕的剩余人口（参见图9.3）。城市的存在是以复杂的劳动分工为前提的，此种分工既有水平的也有垂直的。

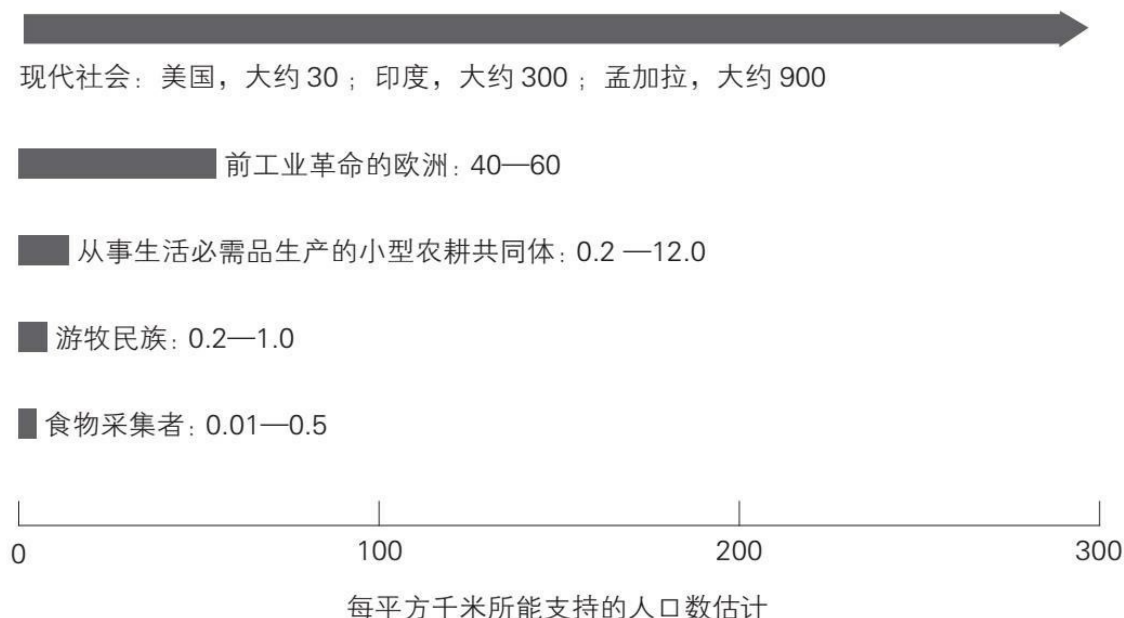


图9.3 人类历史上的生产能力的诸阶段：不同生活方式的人口密度

数据来自马西莫·利维——巴奇在《简明世界人口史》（牛津：布莱克韦尔，1992年）第27页，卡尔·伊普森（Carl Ipsen）翻译，以及艾伦·W. 约翰逊和蒂莫西·厄尔所著《人类社会的进化：从食物采集到农业国家》（斯坦福：斯坦福大学出版社，2000年），第125页

最早的城市出现在美索不达米亚。考古学家曾对这个过程详加研究，因此在这里我将描述所发生的一切，然后提出一个问题，这样一个过程究竟具有多大的典型意义。[27]在底格里斯河和幼发拉底河交汇的三角洲地带，在公元前第四个千年的时候人口迅速增长。增长也许受到了气候变迁的刺激，因为气候在公元前3500年左右变得寒冷而且干燥，正是在此之后，曾经长期是草原和热带稀树草原的撒哈拉变成了干涸的沙漠。在美索不达米亚部分地区，这一变化导致了农耕的退化，但是南方是一片沼泽地区，在一些岛屿上面分布着一些散居的村庄。干燥的气候形成更多适宜定居的土地，而沼泽地变成了肥沃的农田，单凭简单的灌溉技术，就可以一年多收。最重要的农作物是小麦、大麦和枣椰，还有各类蔬菜。家畜甚为重要，大河出产的鱼类也是如此。这里成了“伊甸园”的晚期版本之一，吸引着全新世的食物采集者前来定居。

另外一个有助于解释为什么南部美索不达米亚人口增加的因素是地

区交换网络的结构发生变化。安德鲁·谢拉特论证道：

> 在早期乌拜德时期，低地美索不达米亚乃是一片死气沉沉的地方：只是一片烂泥塘。确实有人在那里居住，建造草棚，使用泥刀，但是这里绝非地球上最活跃的地方。究竟发生了什么激动人心的事情呢？附近有两个地方：新月沃地的北方穹拱，流通各种宝石、金属和彩陶……波斯湾沿岸地区尚不太出名是因为它许多地方还淹没在河口堆积起来的美索不达米亚烂泥底下，但是波斯湾与今天的海湾国家之间存在着活跃的海上贸易。在这两个地方之间乃是一个弹丸之地——直到这两个地方连接在一起。[28]

谢拉特认为，商人之流沿着大河川流不息，为低地的美索不达米亚提供了机会。随着交换的频繁，原先还是死气沉沉的地方突然之间变成了黑曜岩、金属、陶器以及南方亚热带商品的无远弗届的交换网络的核心地区。在新月沃地和波斯湾两个资源丰富地区之间有了一个“火花隙”。美索不达米亚南方正好处在这个火花隙上位置上。[29]其增长的人口不完全是当地环境条件，而是延伸到东南亚大部地区的交换网络发生了变化。

也许这两种解释是一回事。土地干涸迫使人口进入更为密集的居住地区，但是创造了一条狭窄的走廊，进行长途交换。这样的情况同样也发生在埃及，随着撒哈拉逐渐干旱，人口和交换变得更为密集，迫使越来越多的人沿着尼罗河居住。[30]不管何种理由，美索不达米亚南方吸引来了新的定居者，有些人来自那些土地干涸无法耕作的地区。在公元前3500——公元前3200年，以后成为苏美尔的地方成为当时世界上人口最为密集的农业地区。新的定居点很快形成三个或者四个不同阶层的等级分划。在这些等级分划的顶部是一些大型地区中心，包括乌鲁克和尼普尔。

在公元前第四个千年的最后几个世纪里，若干城镇迅速扩展，成为

真正的城市——已知最早的城市。早期农业时代的村庄和城镇大多由类似的自给自足的家庭组成，而这些城市有所不同，它们内部有复杂的劳动分工，大多数食物依靠进口。早在公元前第四个千年，乌鲁克就是一个地区中心，也许有1万居民，若干座神庙。到公元前3000年，它成为一座拥有5万人口的城市，修建起了牢固的城墙。用白色泥砖砌成房屋，此类房屋至今仍能看到，狭窄的街道穿行其间。大多数为平房，但是有钱人的房屋经常有两层。在市中心12米高的塔庙上面，矗立着“白色神庙”（参见图9. 4）。

到早期王朝时代（大约公元前2900——公元前800年），在美索不达米亚南方已经几乎没有小型的居住区了。这个地区几乎全部人口都居住在城市里。人类如此密集的居住方式以前从未有过。显然只有财富和水土丰沛的三角洲地区才能够养活如此密集的人口。但是为什么有如此之多的村民移居城镇呢？这个地区逐渐扩张的城镇和城市之间战争频仍，村民躲入比较安全的城市避难，白天就到周边的田地里劳作。但是日益严重的干旱也迫使村民移居城镇。

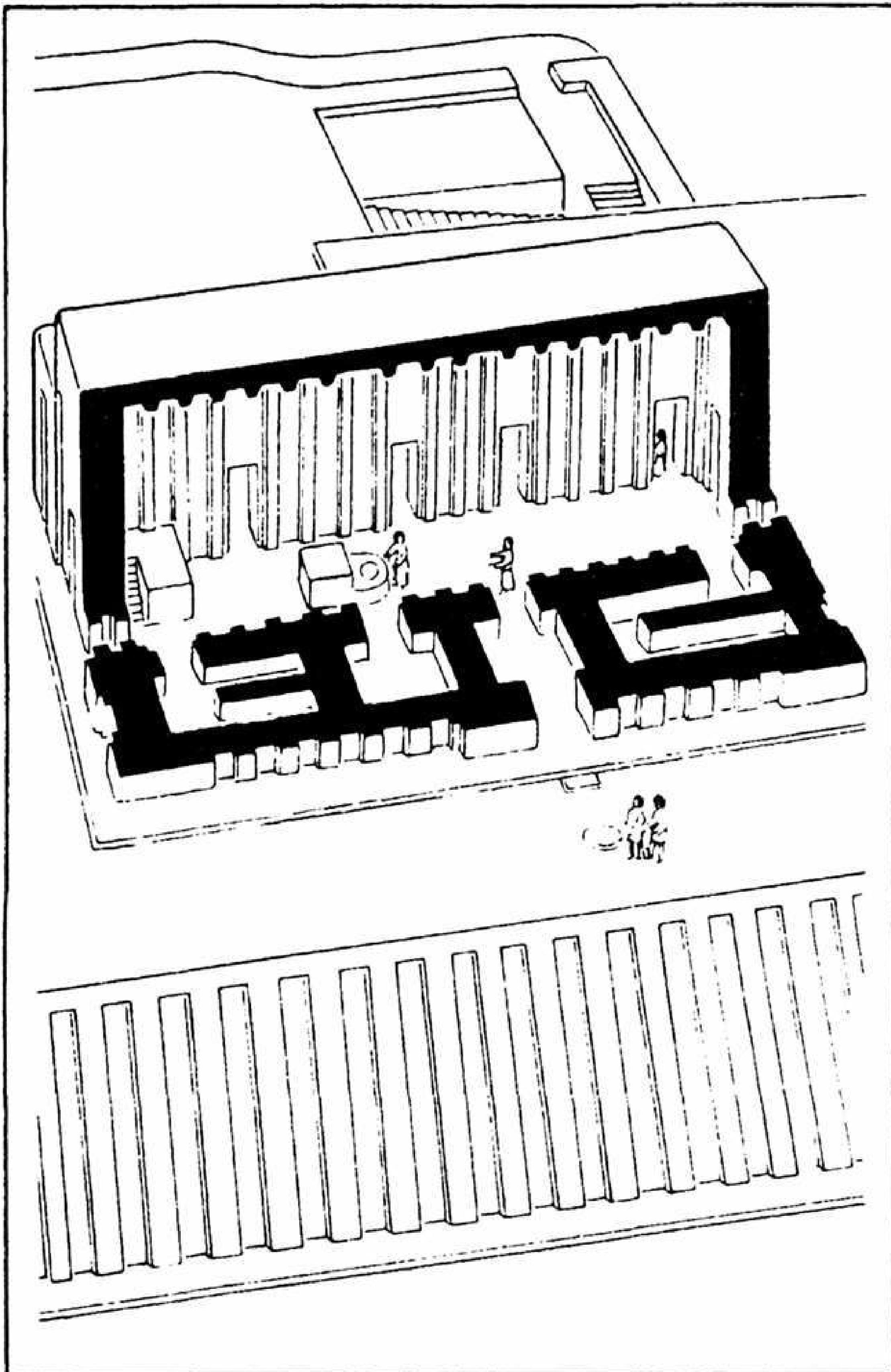


图9.4 早期纪念性建筑：美索不达米亚南方乌鲁克的“白色神庙”，公元前第四个千年晚期

采自A. 伯纳德·纳普（Bernard Knapp）所著《古代西亚和埃及的历史和文化》（芝加哥：多耳西，1988年），第44页，转引自海伦·里克洛夫特和理查德·里克洛夫特（Helen and Richard Leacroft），《古代美索不达米亚的建筑》（莱斯特尔：布鲁克汉普顿出版社，1974年）

城市就像恒星一样，使周围地区的时空弯曲，吸引着周围村庄和城镇里面的商品、人口和技术。因此它们自动成为交换的重要中心。地区性交换网络需要更为复杂、更为等级化的结构，更多的活动、财富和知识向这些城市汇聚。边远地区日益发现它们的未来是要在这些新的权力和财富的网络里找到一个生态龛。

城市要求产生新的社会组织。汉斯·尼森论证到，随着美索不达米亚南方的逐渐干旱，计划周密、管理认真的灌溉系统对于养活这些地区的稠密的人口而言是必不可少的。[31]考古学家已经勾画出尤其处在人口中心的这些密密麻麻的、计划周密的灌溉渠道的体系。对大型灌溉体系的依赖和对保护的需求，迫使农民加强相互之间的合作，加强与城镇的合作，城镇拥有控制和维持他们所依赖的灌溉体系的资源和权力。城镇统治者能够征集劳工挖掘水渠清除淤泥。他们还能够调停在那些依靠大型灌溉体系的共同体之间在用水上不可避免的复杂纠纷。

最早的国家：基于强制的权力

要“解决”这些密集的共同体带来的许多难题，就要建立最早的国家。为什么？我们已经看到，基本的权力结构就像简单堤坝，能够储存少量的剩余资源。然而城市却需要更加强有力的社会堤坝。要管理巨大的财富储备，它们需要像苏美尔城市那样大型的灌溉系统。基于准许的政治实体再也无法处理如此大规模的社会运动了。

为了应对这些变化，城市就变得十分重要了，因为在本质上它就是一个权力的集线器。[32]一方面，它将原先分散在广大地区以及不同共

同体的不同权威和劳动力集中到一个地方；另一方面，这些大型的、密集的共同体的形成需要有新的权力形式，因为随着共同体规模的增长，它们所面临的组织问题更加严重。城市需要特殊的机制以解决争端、组织农民和专业人员交换、修造仓廪以备饥荒、供水排污、构筑堡垒和灌溉水渠、攻城略地和抵御入侵。所幸的是，创造这些需求的经济和人口的发展又将更大的资源置于领袖手中。随着对中央控制的需求的增加，中央权威掌握的资源越来越多。这两个因素共同发生作用，从而解释了为什么随着人口的真正大规模集中居住，或是居住在城市（如美索不达米亚南方）或人口密集的乡村和小城镇（埃及模式），那里就很有可能出现国家。在人们居住的大多数城市，如美索不达米亚，最早的国家一般为城邦，但是有国界的国家则出现像埃及那样人口不太集中的、资源大范围流通的地方。[33]

国家（表9.　1第五层级）与部落（第四层级的上半部分）有所不同，主要在于国家有能力系统地、大规模地实行强制。[34]国家，就像酋长一样，经常主张代表“高级世系”，虽然它与世系的真正关系越来越少。但是，在传统形式的忠诚不再起作用的地方，与酋长不同，国家就会运用它们所掌握的巨大的资源，不惜代价地采取各种强制的手段。

最简单地想象最早的国家形式的方式，就是酋长有足够的资源负担一支军队和一批扈从。马文·哈里斯列举了乌干达本约罗（Bunyoro）族的例子来说明什么是真正的权力，19世纪的本约罗人受到一个名叫姆卡马（mukama）世袭统治者的统治。[35]他统治着大约10万人，这些人主要靠种植小米和香蕉为生。形式上，姆卡马只不过是一些酋长的头领。就像传统的酋长一样，他被视为一个“大施舍者”以及接受贡赋者。但实际上，他的权力不仅基于亲属的义务，因为他还运用获得的巨大贡赋，组织一支宫廷卫队以及由一批仆役、巫医、乐师等组成的扈从。他携带兵器的侍卫使他能够有权力剥夺个别酋长或者村庄拥有的土地。就像李尔王一样，他带上所有的扈从四处巡游，要求所有酋长和村庄在他们来

访的时候款待他们。

这是许多还未进化成为比较科层化的纳税体系的早期国家的模式。这种模式也符合于最早的中国人建立的国家——商。[36]同样的逻辑在中世纪的罗斯编年史所载的以下文字里也是昭然若揭的。这是关于10世纪的弗拉基米尔大公的一段文字：

> 有一次……在来宾们酩酊大醉后，（他的扈从）就开始向大公咕哝，抱怨他们受到了不公正的待遇，因为他只准许他们用木勺子而不是银匙吃饭。当弗拉基米尔听到这样的抱怨后，他就下令要为他的扈从打造银匙吃饭，说他用金银换不来一队扈从，但是有了一队扈从就能获得赢取这些财宝的地位，甚至他的祖父和父亲也是靠他的随从寻求财富的。[37]

弗拉基米尔的话只是道出了这一赤裸裸的权力辩证法的一半，实际上，他完全明白，金银必须用来购买能够帮助他取得更多金银的士兵。在拜占庭皇帝康斯坦丁·波尔菲罗根尼图斯（Constantine Porphyrogenitus，公元913—959年在位）的作品里，我们找到了一段描写弗拉基米尔的“祖父和父亲”如何在他们的武装扈从或者勇士（’druzhiny）的帮助下获取贡赋的：

> 当十一月到来的时候，他们的首领和全罗斯人迅速离开基辅，开始周游（意思是“绕圈”），也就是到维尔维人（Vervians）、德鲁戈维奇人（Drugovichians）、克里维奇人（Krivichians）和塞维利安人（Sverians）等斯拉夫地区，以及其他向罗斯人纳贡的斯拉夫地区。他们在那里待上整整一个冬天，然后到了四月，第聂伯河解冻时，他们就开始动身回到基辅。[38]

虽然像本约罗的姆卡马和10世纪的基辅罗斯那样的国家是由若干个

统治者实行统治，他们运用所掌握的资源支付士兵组成的扈从，这些国家显然已经超越了基于准许的权力和系统地依靠强制统治的权力的区分。尽管如此，它们还是非常的原始，以致许多政治学家根本不愿将它们称为国家，他们更愿意用国家这个术语，称呼统治者创造的特定科层制度和组织化军队的更为精致的社会结构。到这个阶段，这些社会结构开始符合查尔斯·蒂利的国家定义，"在一定的边界范围内，与家庭和亲属团体有所不同、在某些方面对于其他组织发挥显然优势的具有强制作用的组织。这个术语因而包括了城邦、帝国、神权制度以及许许多多的治理形式，但是不包括部落、世系、商号以及教会等。"[39]

但是我们不应过分夸大即使具有大型结构的国家所拥有的权力。虽然它们能够动用暴力，有时还是极端恐怖和惊人的暴力，但是对大多数尤其是居住在乡村地区的人们的日常生活而言，它们的实际控制能力与现代国家相比还是十分微弱的。其中部分原因在于它们掌握的能源十分有限，正如约翰·麦克尼尔所指出的，他们所能控制的能源主要为人力，实际上这就意味着"明朝的皇帝和埃及的法老所能得到的力量还不如现代一个推土机手和坦克手。"[40]部分原因则是前工业化国家的虚弱反映了它们科层化的范围极为有限。事实上，早期国家随时诉诸暴力，在行政事务中广泛动用军队，正好表明其虚弱而不是强大。传统国家往往动用暴力以弥补其行政权力的空虚。[41]安东尼·吉登斯指出，"如果臣民不服从或者反叛，统治者就以刀剑相向，在这层意义上，统治者可以支配其臣民的生命。但是在这个意义上，'生杀予夺的权力'与控制大量人口日常生活中的生命有所不同，统治者是做不到这一点的。"[42]传统国家甚至连正规军事组织也绝少能够完全控制在自己的手中，也几乎不知道他们的权威何时结束，新的统治者何时掌权。在城市以外，对于地方上处理纳税、诤讼、剿匪问题或者除暴安良的暴力，他们经常束手无策。这些权力乃是由地方精英和亲属集团来行使的。对于大多数个体而言，纠正错误仍然是家庭或者亲属集团的义务，可能还会寻求地方领主或官员的支持。而暴力当然是无所不在的，哪怕在家庭内部也是如

此，施暴乃是维护男性和长者的权威。[43]

虽然存在这样那样的局限性，虽然缺少真正的国家对暴力的垄断，早期国家仍然是比酋长制强大得多的社会结构。凡是出现国家的地方，它们都具有相似的特征。这些特征包括专业化和广泛的劳动分工、科层制、会计和文字体系、军队和国家税收制度。

劳动分工 在美索不达米亚南部，公元前第四个千年结束之际，早期农业时代那些自给自足的、相对平等的村庄早已成遥远的往事。至少在长达2000年的时间里，农业一直保持很高的生产能力，足以养活非农业人口，如祭司、陶工以及其他专家。全职陶工在公元前第五个千年开始出现印证了分工的逐渐细化。考古发掘出了包括陶轮在内的特殊工具的作坊，证明这一现象的存在。从公元前第四个千年晚期开始，保留了一份记录不同职业的列表，所谓标准职业列表。[44]其中包括祭司、官吏和许多不同种类的工匠，如银匠、宝石匠、陶工、文士，甚至还有耍蛇人。许多职业似乎还有特殊的行会组织。存在一种复杂的阶级结构，神——国王、贵族、商人、工匠、农民、文士，最后还有奴隶（大多数奴隶都是破产的农民或者游牧民或者战俘）。伦纳德·伍利（Leonard Woolley）在乌尔发掘出土的令人惊讶的坟墓可以追溯到公元前第四个千年，他们宣示着统治者的财富。在墓地里，统治者拥有大量随葬品，显然还有被献祭的人，他们要去服侍死后的统治者。商人乃是城市劳动分工不可或缺的一个组成部分，因为像乌鲁克这样的城市所需要的商品比周围农民所能够提供的还要多。他们还需要宝石、木材和奢侈品，经过航行在底格里斯河与幼发拉底河上的船只，这些商品得以流通——有的得到统治者的组织，有的则是出自商人所为。处在这个社会群体另一端的乃是贫困阶层的人，奴隶、流浪者、战俘和破产农民。这些团体的存在，从在乌鲁克早期出现了粗制滥造然而批量生产的斜边碗中可以得到证明，这些碗可能是被征募的劳动力吃饭用的。给这种解释提供佐证的还有早期表达吃饭的符号，似乎表现一个人用这些碗将食物倒入这些

人的嘴里。[45]可能正是这些劳工构成的劳动大军修筑堡垒和城墙，保持着灌溉渠道的畅通。

到公元前3200年，苏美尔社会就已经达到了一个传统亲属社会所无法想象的规模。社会太大、太复杂，以至于无法将每一个人置于更加精心构造的亲属模式里面。取而代之的是，根据职业、根据出生的城市、根据现代社会学家所称的阶级或种姓所做的新范畴。尽管如此，亲属观念仍然支撑着社会最底层人际关系的基础，因此在早期国家的宗教思想里还保留有亲属观念。统治者经常将自己描绘成为他们臣民的“父母”，而比较重要的神灵，也经常被当成某个特定民族的父亲或者母亲。

科层制、会计和文字　要管理早期国家的巨大资源是一件复杂的行政和会计工作，例如，所有早期国家都要任命掌管所拥有物品清单的官员。需要清点国家储藏的食物和其他资源的大型仓库，这说明为什么在世界不同地区，包括美索不达米亚、埃及、北印度、中国和中美洲，在国家形成的过程中，都分别出现了文字系统。文字最早是作为会计和权力而不是记录说话的方式而出现的。[46]（中国也许有一点儿例外，那里最早的文字似乎与宗教行为而不是会计有关。）[47]不论文字如何发展，它是一种信息的储存因而也是信息控制的新方式。因为文字使用的不是任意的图像符号，它有可能以口头语言所不具备的精确性储存知识。因此文字固化甚至激活了经验知识，使之避免口传知识所必然产生的那种不确定性。但是，它所需要的技巧使之在数千年里一直局限在精英团体内部，而且局限在那个团体里面的男性。精英和男性因此从这种秘藏信息的能力中获得了最大的利益。将数以百万计的人类积累起来的知识集中在少数人手里，文字为此提供了一种强有力的手段。

在美索不达米亚南方，早在公元前第八个千年，代表着不同类型商品的陶块就用于表示所有权。到第四个千年，盛行将它们捆绑成一只陶球，又叫布拉依（bullae）。在第四个千年晚期，随着城市的出现，所有者开始使用所谓的圆筒印章，在布拉依上面滚一下，列出商品清单。

这样的做法使得布拉依成为多余，很快就用印章在平坦的泥版上面写字了。后来，官吏不再用印章而是芦苇管在泥版上写字。芦苇管用起来就像钢笔一样，在陶版上刻写楔形文字（亦即楔形文字）符号。最初是一种表现对象的简单图画，这些符号很快就变得程式化了（参见图9.5）。起初，甚至楔形文字也仅仅是罗列清单而已，但是它可以相当有效地成为一种计算方法。乌鲁克保存至今的大多数文字都是收到或者分配的物品清单。

早在公元前3000年之前，记录方式变成了一种真正的文字体系，因为用来表示事物和行为的符号慢慢具有了比较抽象的含义描述感情，甚至具有了语法功能或者不同的音节。只有到这个时候文字才超越了会计体系。这些变化的关键乃是画谜原理：就是用现存的符号代表特定的事物，来表达另外一个发音与前一个字相同的字。例如，苏美尔人表示“弓箭”的字发音为ti。弓箭是很容易画出来的。但是表示比较抽象的思想“生命”的字，发音也是ti，因此表示弓箭的符号也能够用来表示“生命”。慢慢地符号系统被简化了，在形式上更加接近于现代的中国方块字而不是现代的表音字母。

在埃及，使用象形文字至少始于大约公元前3100年前的美尼斯时代。在印度河谷，大约在公元前2500年就投入使用了。中国的文字体系至少在公元前1200年就已经存在，其所使用的符号至今仍能解读。最早的字母体系在公元前第二个千年的地中海东部的腓尼基发展起来。

语言符号	图象	新苏美尔/古巴比伦	新亚述	新巴比伦	英语
					绵羊
					牛
					狗
					金属
					油
					外套
					手镯
					香水

图9.5 美索不达米亚楔形文字的进化

转引自A.伯纳德·纳普（Bernard Knapp）所著《古代西亚和埃及的历史和文化》（芝加哥：多耳西，1988年），第55页。美国考古研究所《考古学杂志》惠允刊登

它们假借了埃及的象形文字表示辅音。直到古典希腊时期方才使用元音字母。只有若干字母组成的字母表的创制简化了书写和阅读，第一次使得处在训练有素的、高度专业的文士这个封闭世界以外的人也能够识文断字。虽然有了这种在识文断字方面的民主化，但是它所产生的权力直到最近仍然垄断在精英团体手里。

在中美洲，最早的文字体系出现在大约公元前600年的墨西哥南部。最早的文字体系的主要功能是为了保存账单，这一点得到印加王国这一反例的证明，印加王国统治着唯一一个没有文字体系的大型农耕文明，尽管如此，它却有一个庞大的科层制，使用一种基于绳结的会计体系，又称基普（quipu）。不足为奇的是，所有农耕文明都构建了精致的数学和文字体系。它们还发展了另一种主要的工具——历法，任何一个复杂的社会可以利用它来协调数千甚至数百万人的行为，以确保他们及时纳税。早期历法运用了各种早期农业时代社会积累下来的丰富的天文学知识，这在公元前第二个千年偏远的不列颠建造的巨石阵那里就可以看出来。

军队和税收　国家能够实行强制是因为它们能够动员大量的雇佣军或者武装人员。到公元前第四个千年，美索不达米亚南部的大多数定居点都构筑了堡垒，表明战争乃家常便饭。考古的、文字的证据都表明，公元前第三个千年是一个战争频繁的世界。公元前第四个千年河流持续干旱，特别是当时人为使河流改道，导致冲突加剧。大约在早期王朝末期，亦即公元前第三个千年的上半期，幼发拉底河改道从乌鲁克东部流过。乌鲁克由于缺水而迅速衰落，而邻近水渠的乌玛（Umma）和基尔苏［Girsu，拉伽什（Lagash）］却迅速崛起。这些变迁因剧烈的军事冲突所致，因此，出现在公元前第三个千年的最早的文学和编年史主要就是描写这些战争的，也就不足为奇了。军队使得国家能够调停冲突，更有效地收取税赋。在早期国家里，税赋主要是从农民手中征集食物，用来养活贵族和官吏，或者为贵族房产或者政府工程服徭役的劳动者。[48]由于具有强制性因素，税赋与前国家的社会取得资源的方法大

相径庭。事实上，人类学家埃里克·沃尔夫已经证明，这也许是国家和前国家社会最重要的区别。[49]

“收取贡赋”的社会

在沃尔夫所谓“亲族制”社会里，社会资源大多是在那些贡献者自愿的前提下获取的。一旦国家出现，就总有一种强制性因素，因为资源的取得采取了税赋或者沃尔夫所言的“贡赋”的形式。如此，将有国家的社会视为一种全新的社会组织类型，便有了充分的理由。沃尔夫将“收取贡赋”社会的出现当成人类的社会生活方式和组织形式的一种重大转型。图9.　3表明，他对主要的“生产方式”的分类是怎样与其他一些常见的社会类型相一致的。社会理论学家安东尼·吉登斯以略微不同的用语表达了详尽的思想：“在阶级社会里（亦即沃尔夫‘收取贡赋’的社会），榨取剩余产品一般是通过威胁或者使用武力的直接方式而实现的。”[50]

表9.3 主要的技术与生活方式的类型

技术／生活方式	生产方式	特征	流行时代
采集社会	亲属制度	旧石器时代的主要技术使用石制工具，以采集植物为其生活方式；规模小（其组织程度仅及第 3 层，* 但是在某些区域性的文化和跨部落体系中有第 4 层的某些特征	旧石器时代：全世界距今大约 10 000 年；某些地区至今尚存
农业社会（早期农业社会）	亲属制度	农业时代的主要技术基于种植和畜牧；养活小规模的、前国家社会（达到第 4 层）；和……	农业时代：距今约 10000 早期农业时代：距今约 5000 年前，某些地区至今尚存
农业社会（农耕文明）	收取贡赋	大型社会，组织形式为城市和国家（达到第 6 层）；人口增速加快，但周期性发生人口危机；新石器时代典型的生活方式为游牧文化	后农业时代：距今大约 5000—200 年；某些地区出现甚晚
现代社会	资本主义	现代主要技术为现代科学；能够支持全球体系（第 7 层）；前所未有的人口增长	现代：始于大约公元 1750 年

* 参见表9.1和图9.1关于社会组织的层级图表

本章所描述的因素经过某种程度的组合而相应地出现在世界不同地区的早期国家里：非洲—欧亚地区、美洲，甚至汤加和夏威夷等大型太平洋岛屿。其中包括人口密集，产生复杂的劳动分工，由此提出了新的组织问题，导致解决冲突办法的需求以及战争的日渐增加，刺激人们建造纪念性的建筑以及创制文字。在这里，我们还有一些篇幅再列举一个中美洲的例子。

在中美洲，定居的农耕共同体存在的最早证据可以追溯至大约公元

前2000年。在安第斯山地区，出现这类共同体的迹象可能略微早一些，在大约公元前2500年前。[51]在此之后，包括纪念性建筑、两到三层的住房等社会复杂性日渐增加的证据迅速出现，到公元前第一个千年便有了最早的国家结构。与西半球一样，集约化和人口增长可以视为其变迁的原动力。早在公元前第二个千年的安第斯山和中美洲，大型墓地或金字塔就与居住区并存。这些地区也许就是许多附近隶属村庄的仪式和市场的中心。它们的出现表明早期酋长制度的存在。

在公元前第二个千年中期，在今墨西哥湾的低地地区出现了奥尔梅克文明。刀耕火种的农业养活了这里的人口，但是在某些地区也有在冲积土壤上的农业活动。就像公元前第四个千年的美索不达米亚一样，奥尔梅克文明由分布广泛的城镇组成。如在拉文塔和圣洛伦佐（La Venta and San Lorenzo）等遗址，建造有大型的仪式中心，有些金字塔高达33米。它们原系坟墓，大多数都陪葬有精致的物品，清楚地证明当时存在着巨大的社会和政治差别，也是这些等级制度的贴切符号。建造拉文塔的大型金字塔至少需要80万个工作日，需要大约居住周围村庄里的18 000人。[52]奥尔梅克人从80千米以外的地方输入大块的汉白玉，可能动用了数以百计的劳力，制作出巨大的、在现代人看来仍然十分美丽的雕像或者头像。某些奥尔梅克遗址曾遭到野蛮的破坏，表明那里曾经发生过有组织的战争。也有迹象表明那里曾经出现过某种早期的文字形式，很可能奥尔梅克最早创制的文字体系在中美洲得到了发展，其最新的形式直到最近方才被解读出来。有一尊晚期的奥尔梅克雕刻似乎使用了一种与玛雅文化相似的计时系统，表明奥尔梅克文人也许发明了计时体系，然后传播到整个中美洲。[53]最后，还有证据表明，存在广泛的贡赋或者贸易网络，因为从中墨西哥高地进口了大量的黑曜岩。

与美索不达米亚一样，中美洲最早的文明是从水源充沛的沼泽地里发展起来的，但是文明逐渐转型为靠雨水灌溉的农业。在今墨西哥城以南大约500千米的瓦哈卡（Oaxaca）河谷，大约于公元前1300年，有一

片分布着小村庄的地区开始出现大型居住区，有的显然是公共建筑。大约公元前1000年以后，这些建筑的规模迅速增加。人口增加了，农业生产由于建造了大型水渠系统而达到很高的集约化程度。有迹象表明，职业化程度有所增加，在制陶等工艺制造业方面尤其如此，交换和市场体系也得到扩展。还有迹象表明，可能存在早期的文字。后来，到公元前600年，似乎有清晰的证据表明，国家性的政体出现了，定都于阿尔万山（Monte Alban）。到公元前400年，在瓦哈卡河谷至少出现了7座小城市，于是该地区看上去有点儿像公元前4000年的美索不达米亚。到公元前200年，整个河谷地区人口几乎达到12万人。在公元200年——700年之间，首都阿尔万山达到鼎盛，人口可能高达17 000人。[54]

虽然美洲的农耕文明比美索不达米亚要晚2000年，但是这两个地区历史的相似性再一次证明，国家的形成乃是社会的大爆炸，其燃料早在早期农业时代就已经被点燃了。由于农业引入人类的历史而促进了人口增长，使得人类就像白蚁一样，将要面对自身物种密集居住所带来的挑战。虽然各有不同，但是世界不同地区表现出了极大的相似之处——也和白蚁以及其他群居性昆虫一样有着惊人的相似。

本章小结

全新世早期的技术能量创造了新的技术，产量得到提高，能够养活更大更为密集的居住人群。这些技术包括林农轮作、次级产品革命和灌溉。随着共同体规模增长，它们所要面对的管理难题也逐渐增多，共同体发现必须将管理的权力赋予精英阶层。起初，统治者的治理得到臣民的主动赞同。但是，随着时间的推移，它们需要控制大量的资源；在大型的共同体里，这些资源使得统治者能够创造更具强制性的权力。因此，在公元前第四个千年的时候，最早的城市出现了，同时国家也出现了，这些都没有什么奇怪的。国家标志着新的共同体的诞生，沃尔夫称

之为“收取贡赋”的社会。在这些共同体里，精英阶层使用武力或威胁使用武力来掌控剩余的资源。收取贡赋的社会是有文字记载的人类历史上最强大、最常见的共同体。

延伸阅读

本章所述大量利用了汉斯·尼森在《古代近东早期史》（1988年）中关于苏美尔国家的兴起的研究；我们还从马文·哈里斯的经典论文《原始国家的起源》借鉴了若干个观念。其他概论性的考察可以参考戈兰·布伦哈尔特（Göran Burenhult）主编的丛书《图说人类历史》第3、4卷（1994年）；迈克尔·科伊，《墨西哥》（第4版，1994年）；罗伯特·温克，《史前史的范型》（第3版，1990年）；查尔斯·迈塞尔（Charles Maisels），《文明的出现》（1990年），以及布鲁斯·特里格尔，《早期文明》（1993年）。还有许多论述国家形成的文献。埃尔曼·瑟维斯在《原始社会的组织》（1971年，第2版）中尝试提出某些重要观念，罗伯特·科恩（Robert Cohen）和埃尔曼·瑟维斯在《国家的起源》（1978年）一书中也做了同样的尝试。艾伦·约翰逊和蒂莫西·厄尔的《人类社会的进化》（2000年，第2版）是最新的概述性作品；该书采取的进化论立场，某些人类学家可能不会赞同。安德鲁·谢拉特的论文《次级产品革命》（1983年）是关于这场技术革命的最佳论述，而玛格丽特·埃亨贝格的《史前妇女》（1989年）则讨论了这些变迁对于男女两性劳动分工的某些影响。安那托利·哈扎诺夫（Anatoly Khazanov），《游牧民族和外部世界》（1994年第2版）和托马斯·巴尔费尔德所著的《游牧民族的选择》（1993年），则很好地论述了畜牧文化；彼得·戈尔登（Peter Golden）的《欧亚大陆的游牧民族和定居民族》（2001年）是一篇优秀的导论性的短文。D. T. 波茨的《美索不达米亚文明》（1997年）是讨论生态问题的一部近著。

[1]　安东尼·吉登斯将针对自然的权力和针对人类的权力，分别成为“分配的”和“权威的”权力。（《对历史唯物主义的当代批判》第2卷：《民族——国家与暴力》（剑桥：政治体制出版社），第7页。

[2] 马文·哈里斯，《原始国家的起源》，载于马文·哈里斯主编的《食人和国王》（纽约：葡萄园，1978年），第102页。

[3] 最近在艾伦·W. 约翰逊和蒂莫西·厄尔所著《人类社会的进化》（斯坦福：斯坦福大学出版社，2000年）中，对城市与国家的出现做了一个很好的概述；他们为全部前工业化国家提出了一种类型学，在第32、36页有所概括。亦可参见布里安·M.　法甘《地球上的人类：世界史前史导论》，第10版（新泽西，上萨德勒河：普列恩台斯·豪尔，2001年），第368—385页。

[4] 人口增长是向复杂社会进化的主要动力，这是约翰逊和厄尔在《人类社会的进化》中的核心观点；例如，“虽然我们将会看到其直接的作用就是激烈的竞争，但是人口的增长对于社会文化的进化过程至关重要，这一点无可怀疑，因为人口增长显然是人类满足自身需求的后果。在任何环境下，人口增长造成了技术的、生产的社会组织以及政治规则等必须解决的问题。我们将会看到这些问题的解决如何产生我们所说的社会文化进化。”（第2页）

[5]　林恩·马古利斯和多里昂·萨根：《微观世界：微生物进化40亿年》（伦敦：亚伦和乌温，1987年），第130页。

[6]　威廉·麦克尼尔：《竞逐富强：公元1000年以来的技术、军事与社会》（牛津：布莱克韦尔，1982年），第VII页。

[7] 路易斯·托马斯：《作为有机体的社会》（伦敦：维京出版社，1974年）；转引自C. 提克尔（C.　Tickell），《人类：自杀性的成功？》，载于《人类的影响读本：阅读材料和个案》，安德鲁·古迪主编（牛津：布莱克韦尔，1997年），第450页。

[8]　约翰逊和厄尔稍微简单地给回馈之环下了一个定义：“我们将人口和技术之间的回馈过程视为进化过程的发动机”（《人类社会的进化》，第14页）。罗伯特·赖特在《非零：人类命运的逻辑》（纽约：兰登书屋，2000年），第4章，尤其是第5页，探索了类似的回馈之环。

[9] 尼尔·罗伯茨：《全新世环境史》第2版，（牛津：布莱克韦尔，1998年），第112页。

[10]　安德鲁·古迪：《人类对自然环境的影响》，第5版（牛津：布莱克韦尔，2000年），第82页；古迪指出现代在丹麦的实验中使用了一把4000年历史的燧石斧头，成功地砍倒了100棵树木。

[11] 古迪：《人类的影响》，第52页。

[12]　安德鲁·谢拉特，《犁铧和游牧：次级产品革命各个方面》，载于《过去的范型：纪念大卫·科拉克文集》，伊安·赫德尔（Ian Hedder）、格林·伊萨克（Glynn Issac）和诺尔曼·哈蒙德（Norman　Hammond）主编（剑桥：剑桥大学出版社，1981年），第261—305页；参见他在《东半球对动物的次级开发》（1983年修订）对该问题的最新论述，载于《史前欧洲的经济和社会：变迁面面观》（普林斯顿：普林斯顿大学出版社，1997年），第199—228页。

[13] I．G．西蒙斯：《地球外貌的变化：文化、环境和——历史》，第2版（牛津：布莱克韦尔，1998年），尤其是第4章和克里斯蒂安，《丝绸之路还是草原之路？世界史上的丝绸之路》，载于《世界史杂志》第11期，第1号（2000年春）：第1—26页。

[14] 参见大卫·克里斯蒂安：《俄罗斯、中亚和蒙古史》，第一卷：《从史前到蒙古帝国的内陆欧亚史》（牛津：布莱克韦尔，1998年），尤其第4章，和克里斯蒂安，《丝绸之路还是草原之路？》，载于《世界史杂志》第11期，第1号（2000年春）：第1—26页。

[15] 玛格丽特·埃亨贝格：《史前妇女》（诺尔曼：俄克拉荷马大学出版社，1989年），第99页；参见第99—107页，概括讨论了次级产品革命与父系社会之间的关联。亦可参见伊丽莎白·维兰德·巴伯：《妇女劳动：最早的20 000年——远古时代的妇女、衣物和社会》（纽约：W. W. 诺顿，1994年），第97—98页。

[16] 家畜极为丰富的非洲—欧亚大陆与家畜稀少的美洲之间的鲜明差别的重要意义，在贾雷德·戴蒙德：《枪炮、病菌与钢铁：人类社会的命运》（伦敦：葡萄园，1998年）做了充分探讨，尤其可以参见第18章。

[17] 约翰·麦克尼尔指出，甚至最晚在大约公元1700年，大约70%的能源产生于人力［约翰·R. 麦克尼尔：《太阳底下的新鲜事》（纽约：W. W. 诺顿，2000年），第11页］。

[18] 罗伯特·J. 温克：《史前史的范型：人类的前3000年》，第3版（纽约：牛津大学出版社，1990年），第336页。

[19] 约翰·哥斯沃思，《幸福》，载于《美国历史评论》，第101卷，第1号（1996年2月），第6—7页。

[20] 克里斯蒂安：《俄罗斯、中亚和蒙古史》，1：129—31。

[21] 人类可以将大约18%的食物转化为能量，而马只有10%；因此，在奴隶主看来，奴隶是储备能量的绝好手段（约翰·R. 麦克尼尔：《太阳底下的新鲜事》，第11—12页）。

[22] 巴伯：《妇女劳动：最早的20 000年》第29—33页，提出了一个观点，在农业社会里，妇女的角色主要受到了养儿育女需要的限制。

[23] 迈克尔·曼也描述了“分配性”的权力（A统治B的权力）以及“集体性的”权力（基于合作的权力）之间的类似差别；分配性的权力倾向于强制和非法，而集体性的则倾向于自愿和合法，但是实际上这两种权力是重叠的，相互关系也是辩证的。参见曼：《社会权力的源泉》第1卷，《自发端到公元1760年的权力的历史》（剑桥：剑桥大学出版社，1986年）。

[24] 曼也提出了相似的观点，只是用语略有不同，“集体权力先于分配权力”（《社会权力的起源》，第1卷，第53页）。

[25] 哈里斯，《原始国家的起源》，第106页。

[26] 马林诺斯基语，转引自哈里斯，《原始国家的起源》，第109页。

[27] 我关于美索不达米亚城市的发展的叙述，主要根据汉斯·约尔格·尼森（Hans Jörg Nissen）：《古代近东早期史》（芝加哥：芝加哥大学出版社，1988年），伊丽莎白·鲁采尔

（Elizabeth Lutzeier）和肯尼斯·J. 诺斯科特（Northcott）翻译；亦可参见苏珊·波洛克（Susan Pollock）：《古代美索不达米亚：绝非伊甸园》（剑桥：剑桥大学出版社，1999年）以及D. T. 波茨（Potts）：《美索不达米亚文明：物质基础》（旖色佳，纽约：康奈尔大学出版社，1997年）。

[28] 安德鲁·谢拉特，《激活大叙事：考古学和长远变化》，载于《欧洲考古学杂志》，第3卷，第1号（1995年）：第17页。

[29] 安德鲁·谢拉特，《激活大叙事：考古学和长远变化》，第19页："资源丰富的地区的'火花隙'的要素对于激发劳动密集型生产而言是必不可少的……在这方面，纺织品是特别有用的，而且总是与城市文化有关系"。这个关于纺织品观点也适用于工业革命。

[30] 克里斯托弗·埃雷特（Christopher Ehret），《苏丹文明》，载于阿达斯主编：《古代和古典历史上的农业和游牧社会》（费城：天普大学出版社，2001年），第244—245页。

[31] 尼森：《古代近东早期史》第55—61页，第67—73页。

[32] 安东尼·吉登斯：《对历史唯物主义的当代批评》，第2版，（巴辛斯托克：麦克米伦，1995年），第96页，在此语境下提到了路易斯·芒福德（Lewis Mumford）的概念，城镇就是权力的容器和集线器。

[33] 城邦和有国界的国家之间的区别可以在各种早期国家形成的地区观察得到；布鲁斯·G . 特里格尔（Bruce G. Trigger）：《早期文明：古代埃及面面观》（开罗：开罗美国大学出版社，1993年），第8—44页。

[34] 国家未必能够达到合法垄断马克斯·韦伯所言作为国家本质的全部暴力工具，但是这是它的显然所欲达到的目的；吉登斯将国家定义为"一种政治组织（亦即一种能够行使权力的组织），其统治范围是人为划定的，能够动用暴力工具维持统治"（《 民族——国家与暴力》，第20页）。

[35] 哈里斯，《原始国家的起源》，第113—115页。

[36] 瓦勒里·汉森（Valeri Hansen）：《开放的帝国：1600年前的中国历史》（纽约：W. W. 诺顿，2000年），第35页。

[37] 《俄罗斯大编年史：劳伦提亚本》，塞缪尔·哈萨德·克罗斯（Samuel Hazzard Cross）和奥尔格德·P. 谢波维慈——维佐尔（Olgerd P. Sherbovitz-Wetzor）编译（坎布里奇，麻省：美国中世纪学会，1953年），第122页（公元994—996年）。

[38] 康斯坦丁·波尔菲罗根尼图斯：《论帝国的行政》，G . 摩拉维斯科（Moravcsik）编，R. J. H. 杰金斯（Jenkins）翻译，修订本（华盛顿特区：顿巴登橡树拜占庭研究中心，1967年），1.63。

[39] 查尔斯·蒂利：《强制、资本和欧洲国家，（公元990—1992年）》，修订版（坎布里奇，麻省：布莱克韦尔，1992年），第1—2页。然而我不接受蒂利主张，这些政治实体存在于杰里科或者恰塔尔·休于等早期城市。

[40] 约翰·R. 麦克尼尔：《太阳底下的新鲜事》，第12页。

[41] “武力或者威胁使用武力，一般构成传统国家极为重要的基础，因为国家缺少‘直接治理’臣服地区的工具”（吉登斯：《民族——国家与暴力》，第58页）。

[42] 吉登斯：《对历史唯物主义的当代批评》，第104页。

[43] 吉登斯有力地论证了传统国家的虚弱；例如参见：《民族——国家与暴力》，第57页，文中他概括了所谓“阶级划分”社会中国家权力的有限性；亦可参见他概括和总结现代法国历史学家论不同层次的乡村暴力的研究（第60页）。

[44] 尼森：《古代近东早期史》，第80页。

[45] 尼森：《古代近东早期史》，第83、84页（图片）。

[46] 吉登斯强调书写和权力之间的联系，还强调作为信息储藏的书写这个概念。

[47] 汉森：《开放的帝国》，第17—28页。

[48] 特里格尔：《早期文明：古代埃及面面观》，第44页。

[49] 埃里克·R. 沃尔夫：《欧洲与没有历史的人民》，第3章。

[50] 吉登斯：《对历史唯物主义的当代批判》，第112页。

[51] 温克：《史前史的范型》，第480—481页，第534页。

[52] 迈克尔·D. 科伊（Michael D. Coe）：《墨西哥：从奥尔梅克人到阿兹特克人》，第4版，（伦敦：泰晤士和赫德孙，1944年），第71页。

[53] 迈克尔·D. 科伊（Michael D. Coe）：《墨西哥：从奥尔梅克人到阿兹特克人》，第75—76页。

[54] 法甘：《地球上的人类》，第540—541页。

第10章
农耕“文明”的长期趋势

农耕文明时代之所以在人类历史的叙事中占有主要地位，部分是因为农耕文明是最早的人类共同体，创制了现代大多数历史研究都以之作为研究基础的文字。因此，我们知道这个时代的许多细节。然而从大历史的时间尺度看，详细描述这个时代的种种细节是不合时宜的。此外，许多优秀的史学著作早已问世。本章只是考察形成农耕文明的某些大的结构和潮流。传统的研究因主要集中在特定的文明或者文化的研究，比较容易忽视这些大潮流。正如罗伯特·赖特所言，世界古代史就像一片文明和民族在兴废更替的模糊景象。但是“如果我们放松自己的眼力，让这些细节变得模糊，那么一幅巨大的图景就落入了我们的视野：世纪转瞬即逝，文明兴衰更替，但是文明达到了鼎盛，其范围和复杂性都有所增加。”[1]

本章考察这段长达4000多年的历史，农耕文明是地球上最为强大的共同体。首先，主要集中考察大范围的结构；其次，我们将讨论这个时期某些比较重要的长期趋势，尤其关注控制自然环境的集体能力的变迁。这些变迁表现在人口增长以及更具生产能力的技术上。本章提出的一个核心问题是，哪些过程构成农耕文明长期集体知识和创新范型，它们又如何在世界上的不同地方发生作用。

大型结构

这个时代有两个结构性特征脱颖而出。第一，随着城市和国家的出现，人类社会与以往相比变得越来越多样化了。而多样化本身乃是推动

集体知识发展的强大动力，因为不同共同体在生态的、技术和组织方面的可能性，推进了将这些技术通过新的方法加以联合起来的潜在协同作用。但是国家也增加了人类相互作用的范围。因为他们比以前所有人类共同体庞大许多。他们的引力场从遥远的地方吸收资源、人民和观念。通过这个过程，农耕文明创造了大型的交换网络。这些可以视为这一时代第二个主要结构特征。与以往任何时代相比，更大范围的、更加变化多端的，以及更具活力的交换网络促进了交换的规模和多样性，也促进了集体知识的潜在协同作用。

各种新型的多样化

尽管似乎要冒过分强调范式的危险，但我们还是要思考这个时代的四种主要社会类型：前三种——食物采集者、单干农民以及游牧民族——没有国家，最后一种——农耕文明——则拥有了国家形式。

食物采集者生存于整个农耕文明时代，居住在小型的、经常流动的共同体里，主要依靠非金属技术。虽然有一些集约化农业，但是澳大利亚直到200年之前一直还是只有食物采集者居住。直到几个世纪以前，在北美和南美、西伯利亚的大多数地区，以及非洲部分地区仍然存在着类似的共同体。

在许多地区，自早期农耕时代起，就生活着大量农业人口或者园艺社会，不存在大型权力结构。巴布亚新几内亚大多数人直到最近数十年仍是由这样的社团构成的，他们经常与相邻的农耕者或者食物采集者开展贸易、发动战争，有时也和印度尼西亚商人交易。无国家的农耕共同体，在非洲大部地区、在北美和南美地区也可以发现。在从中国的东北直到德国北部的主要贡赋帝国的边界上也可以发现这些共同体。

凡是生产能力和人口有所增加的地方，农业共同体和农业技术就向人烟稀少的地方传播，为新的农耕文明地区奠定了基础。例如在东欧，从公元第一个千年中期开始，大量讲古斯拉夫语的农民定居在今俄罗斯

境内，为最早的俄罗斯国家奠定了人口基础。这些变迁被过于简单地解释为掌握高产技术的人们迁移所导致的。例如，印欧语言从黑海北部的某个地区传播到了地中海、伊朗、中亚和北印度，与农业或者游牧文明传播联系在一起了。同样，班图语从喀麦隆地区传播到中部非洲和南部非洲，也被解释为民族的迁移所致，这些移民因为拥有较为先进的农业技术并且炼铁，因而取代了土生土长的共同体。现在对整个语言群体迁移的解释更为复杂，将它们看成不同过程的产物，语言可以通过贸易或者政治和文化的占领而融入本地人口，同样人口膨胀、技术变迁或者移民也会造成相似的结果。虽然如此，整个语言群体的膨胀显然并不表明各种高产技术——从改良作物，如东欧的黑麦到铁锄和铁犁等先进工具——的缓慢传播。[2]

在这些最惊人的扩张运动中，太平洋形成了一个完整的“世界区”，显然清楚地反映了民族的迁移。但是包括密克罗尼西亚和波利尼西亚诸岛在内的远离大陆的“遥远大洋洲”，在大约3500年前拥有造船和航海技术的专业化的海洋文化还没有出现以前，并没有人类在那里定居。这些民族也许来自华南或台湾，华南或台湾可能是所有这些群体所共有的南太平洋语系的家乡。在太平洋，我可以通过名为拉皮塔（Lapita）器皿这种特有的陶器的传播，追寻他们的迁移踪迹。这些迁移过程最远可达复活节岛（拉帕努伊岛），公元300年，那里最早就有人定居了；夏威夷岛和（最西面的）马达加斯加岛，最早有人定居均在大约公元500年，而新西兰［奥提雅鲁阿（Aotearoa）］，最早有人定居大约在公元800年或公元1000—1200年间。[3]贾雷德·戴蒙德证明，太平洋岛屿人类社会的进化如何能够证明生态因素对社会发展的影响：在一两千年里，在太平洋出现了一系列不同类型的社会，从技术简单的食物采集社会到夏威夷和汤加具有严格的阶级体系、人口多达30 000—40 000的原始国家。[4]

第三种类型的共同体仅限于非洲—欧亚地区，因它主要依赖使用家

畜。在非洲—欧亚的许多比较贫瘠的地区，以及西伯利亚北方部分地区，存在着游牧的和半游牧的畜牧民族，他们放牧牛、羊、马或者驯鹿。与大多数单干农民一样，畜牧民族一般通过战争、贸易以及宗教和技术思想的交流与周边农耕文明建立联系。尤其在欧亚大陆，骑马的畜牧民族给相邻民族造成了严重军事威胁，因为他们拥有在战争中使用马和骆驼的精湛技巧以及流动性。从公元前第一个千年晚期开始，某些畜牧共同体从他们更加富有的定居邻居那里夺取资源，在欧亚大草原上缔造了强大的帝国。这些帝国中，最伟大、最具影响力的无疑是成吉思汗于13世纪所创立的：它是最早一个从太平洋延伸到地中海的政治帝国。

无国家共同体在农耕文明时代扮演极为重要的角色，虽然它们并未留下什么文字记载并且经常为历史学家所忽视。由于处在大型农耕文明之间，它们经常能够将强大的邻居连接成为巨大的交换网络，在非洲—欧亚地区尤其如此。丝绸之路最清晰地诠释了这种机制，[5]形成中的中美洲和秘鲁文明也是由无国家社团连接起来的。农耕文明倾向于地方化，但是不在它们掌控之下的无国家共同体则拥有更加模糊的边界；这些不同类型社会形成了前现代世界的所有交换网络。

有国家的共同体是这个阶段社会变迁的真正动力。农耕文明与众不同的特点就是它们的规模、居住期间的人口密度以及社会复杂性。以前的共同体在规模和复杂性上根本无法与之相比。早期农耕时代最大的共同体不超过500人，多数不足50人。与此相对照，甚至最早的城市乌鲁克，最高曾达到5000人。众多人口依靠附近乡村社群提供大部分食品和劳力，与美索不达米亚南方大约13个城邦建立联系并穿越波斯湾和地中海，甚至远抵北印度和中亚开展贸易。在美索不达米亚南方相互联系的城邦地区人口达几十万。这种密集的人口以及自上而下的交换网络的连接，覆盖了数十万甚至数百万不同类型的共同体并且超出了政治实体的范围，这是农耕文明时代最重要的结构特点。

农耕文明总是包含若干（至少三个）负责管理和开发的社会阶层。

最底层是初级生产者，大多为居住在乡村的小农或者从事园艺农业者。这些人居住在类似于早期农耕文明的共同体里面，只是现在有了一个统治者和收取贡赋者组成的等级制度在严密地监视着他们。农村共同体生产食品、织物，以及例如木柴等燃料。它们还为大型工程如灌溉项目、重大建筑项目以及发动战争提供人力和畜力。但是村庄主要出于家庭农业生产的需要而形成的，因此，与其他任何地方相比，男人和女人在这里都是合作伙伴。在这个范围之上，职业角色变得更为重要，男人扮演着不同的、通常是占据主导地位的角色，而且变得更加制度化了。

在村庄之上矗立着地方精英和权力中介——酋长、贵族、官员或者教士。地方权力中介从主要的生产者那里获取资源，但是他们通常不直接干涉下层人民的生活。因此，在农耕文明这里，大量初级生产者和贡赋收取者在社会等级、财富、生活方式以及思维习惯方面形成判然有别的鸿沟。[6]在地方权力中介之上通常还有至少一个或者更多层次的城市和统治者，他们通过地方权力中介传递给他们的资源养活自己。有时，甚至在这些统治者之上还存在一个统治者——用波斯皇家名号所言，就是“万王之王”（Shah of Shahs）.

因此，甚至在最简单的农耕文明里，许多不同类型的共同体被连接在政治、经济和意识形态的权力之网之中，在这个网络里，精英阶层分配各自所需的资源。资源分配的方式决定着精英和初级生产者的生活方式。这些方法甚至延伸到了作为社会生产基础的家庭组织内部。在这里，虽然在农民家庭生产内部大体是平等的，但是男性经常（多少有些成功地）主张，他有权模仿在家庭生产和村庄的基本单元以外的男性的突出权威。宗教的、文化的和法律的结构经常支撑着这些等级制度的权力主张。

将生产资源从家庭转移到精英的最重要方式就是通过宗教、法律的和武力威胁而共同提出的要求。因为这个原因，埃里克·沃尔夫把农耕文明描述为“收取贡赋”的社会。[7]礼品赠送是亲族制社会的特点（类似

于生物世界的互惠共生现象），而收取贡赋则有所不同，根据定义，乃是一种不平衡的交换。它更加接近于寄生现象，一方所得比另外一方更多并且能将自己的意志强加于另外一方。

但是正如我们所见，即使在贡赋社会里还是存在一种对等或共生现象。基于强制的权力和基于认同的权力，在所有贡赋社会中能够而且确实共存着。初级生产者经常得到贡赋收取者提供的保护和其他服务。在战争期间，村民躲藏在城堡或者城墙后面。在和平时期，城市的市场提供外来商品和各种形式的工作，而城市的圣殿则提供了更加崇高更加强有力的接近诸神的方式。除此之外，贡赋精英的利益之所在就是确保他们的农民拥有足够的土地养活自己，生产剩余产品。在此一般意义上，收取贡赋的统治者和最高领主应当确保大多数农民必须拥有土地的权利。实际上（虽然并非总是在理论上），与现代社会相比，农耕文明的生产资料更能够得到均衡的分配。农耕文明体现了一种复杂的共生现象，并未表现出赤裸裸的剥削——在某种情形下有点儿类似于饲养家畜。我们在第9章引用了威廉·麦克尼尔的寄生现象的比喻，它很好地抓住了这种不平衡的微妙之处，对于寄生者而言，如果他们要生存下去，就必须保护他们的宿主，就像人类必须保护他们的家畜、养活他们的奴隶一样。在最近的一篇论文中，麦克尼尔将城市和农村的关系——这种关系处在一切农耕文明的核心——描述为“文明的妥协”。[8]

收取贡赋的关系不仅存在于一国之内，而且存在于相邻的国与国之间，这种关系有的还相当重要。可以将农业帝国想象为一种强国从弱国收取贡赋的贡赋制度。毕竟在生物界寄生现象大到旅鸫，小到细菌，随处可见。就像可怕的慈鲷科突然攻击其他鱼类，撕碎它们的肉，小国家有时组织起危险的军队骚扰庞大的邻国，令后者被迫缴纳贡赋或保护费。以欧亚国家中的游牧民族和中国、波斯以及地中海东部的大国之间的关系为例，人们对此已经做了相当细致的分析。[9]

总之，某些结构不同程度地出现在所有农耕文明之中。其中包括：

• 农耕共同体，提供大多数资源。它们大多与精英团体有别，但是它们占人口大多数，生产社会所需大多数的食品、能量以及原材料。

• 性别等级制度，支持男性在大多数社会等级制度层次上占据主导地位。

• 复杂分工，见于城市和乡镇之间，在城市和社会的等级制度之间。

• 城市和乡镇。

• 等级制度，存在于国王领导下的官吏、法官和统治者。

• 军队，由统治者控制，保护国家不受其他贡赋收取者的侵犯，并使统治者通过强制手段从他们的臣民或者邻国收取贡赋。

• 有文化的官僚体制，统计并管理资源。

• 交换网络，国家和城市借以获取那些无法强取豪夺的资源。

• 宗教和意识形态体系，经常由国家管理，使得国家结构合法化，经常建造纪念性建筑以及高水准的艺术作品。

• 广袤的边远地带，虽不直接在掌控之下，然而这些地方的资源对于农耕文明成功地发挥作用却是如同生命一般宝贵。这些边远地带可以处在农耕文明内部，也可以是单干农民，或游牧民族或食物采集者居住的地方。

交换网络

与过去相比，在农耕文明时代，交换将更为广袤的地区不同类型的共同体更为有效地联系起来。这些复杂的交换网络乃是农耕文明时代的第二大结构创新。

世界史学家已经日益感受到庞大体系相互作用的重要性，并用世界体系对它们加以分析。这些理论的首倡者伊曼努尔·沃勒斯坦（Immauel

Wallerstein）论证到，尤其在现代，不仅必须分析特定的国家和文明，而且必须分析将其联结起来的更大的权力和商业网络，因为这些网络解释了那些仅仅从特定地区的内部历史根本无法解释的特征。沃勒斯坦称这些网络为“世界——体系”，即使它们并不是真正覆盖整个世界，从许多方面看它们只是在部分地区发挥作用。世界——体系是将不同类型共同体联结起来的多层次、多区域的结构，在这些体系里，有些地区比其他地区发挥着更加重要的影响。

沃勒斯坦注重研究在欧洲占主导地位的早期近代社会中资本主义的世界——体系。他论证到，实际上这是历史上第一次出现真正的世界——体系。为了理解欧洲在早期近代社会日益增长的势力，他坚持认为历史学家必须理解欧洲是如何介入并且从这个几乎涵盖了世界各大区域的交流和权力的网络中获益的。继沃勒斯坦引入这个概念之后，其他作者考察了世界史上早期阶段的相似体系。珍妮特·阿布——卢格霍德（Janet Abu-Lughod）主张，早在13世纪就存在一个涵盖欧亚的世界——体系，安德烈·贡德·弗兰克（Andre Gunder Frank）、巴里·吉尔斯（Barry Gills）以及其他学者论证道，区域性的“世界体系”（从一种宽泛的角度看，不加连字符）早在公元前第三个千年就存在了。[10]克里斯托弗·蔡斯——邓恩（Christopher Chase-Dunn）和托马斯·D. 霍尔（Thomas D. Hall）则更进一步，认为在所有世界地区，甚至在没有国家的地区，也存在着交换体系，它们具备至少某些世界体系的特点。[11]

这些庞大的网络画出了一道外部边界，在边界以内的共同体能够分享信息、技术和适应性。它们因而分享了大范围的集体知识，并且在一段相当长的历史时期决定了创新的速度和范围。这些经过修正的世界体系学说的一个重要洞见就是：存在着各种类型的网络，它们通过不同的方式在不同的范围内发生作用。迈克尔·曼论证道，甚至那些似乎边界十分明确的国家，实际上也能够产生若干种通过不同方式发生作用的不同类型的权力，颇似不同的力场一样。他发现了四种不同的权力和影响

力的“网络”：意识形态的、经济的、军事的，以及政治的网络。政治的权力通常局限在公认的国界之内。相反，军事的权力则根据当时具有的后勤和军事技术而超越国界。例如，对于能够派遣一支多大规模的军队深入蒙古草原，它在战场上能够支撑多久而不耗费巨大等问题，中国汉朝的将军们心中都是了如指掌的。意识形态的力量更加具有渗透性，因为在像中国这样的地区，其文化边界是很难划定的，而经济权力甚至更难定于一隅了。因此经济和信息的网络与那些强力控制的网络相比更庞大、更加具有渗透作用。

以这个洞见为基础，蔡斯——邓恩和霍尔提出，存在若干种不同类型的交换网络，它们各自具有不同的范围和特征。他们发现的主要类型有大宗商品的网络、贵重商品的网络、政治／军事网络以及信息网络。[12]这些网络不同的便利程度决定了它们的不同规模。直到最近，大宗商品，例如谷物，其运输一直相当困难而且花费昂贵，因此一般只作短途运输。军队通常能够走得更远，但因携带辎重而行动缓慢。然而贵重商品如丝绸等因其轻便而能长途贩运，而信息就更加容易流传了。因而信息和贵重商品的交换能够形成最大、最古老的网络。（实际上，贵重商品经常能够比信息走得更远。试想，装饰品多次转手之后，其最初的含义都已经丧失了。）这就是为什么在这里我集中关注信息网络，这个涵盖若干个世界区的最大的交换网络的原因。

大型交换网络具有与众不同的地域性“构造”。也许回到社会引力定律的比喻更加容易理解这个问题。在这个想象的定律之下，人类的共同体对于其他共同体，以及其中的商品、观念和民族总是产生一种吸引力。随着人类共同体的发展，这个规律开始更加强有力地发生作用。大致而言（与牛顿的定律有着惊人的相似之处），共同体之间巨大的引力与共同体的规模以及共同体之间的距离成正比。

在旧石器时代，交换受到局限，范围很小，因为没有一个群体大到足以对其他群体产生巨大吸引力。但随着更大的共同体出现，有些共同

体交换商品和信息比其他共同体更为活跃、地域更广，因为大型的共同体能够大范围地吸引资源和民众。凡是有许多大型共同体的地方，信息、商品和人员的交换都是最活跃的。在这些地区，比任何其他地方聚集着更多的观念和产品，因而我们称之为引力中心。它们吸收着来自边远地区的人员、思想和产品。但是它们也对周边密度比较低的地区产生强大的吸引力。为了理解这种影响力是如何发挥的，我们需要想象一个现代的爱因斯坦的引力形式，更大的物体弯曲了周边较小物体的时空，在它的引力场范围捶打并扭曲较小物体的特性和运动。大型城市和国家改变周围地区的社会构造（Topology），有时在这个过程中形成我们所称的枢纽地区。枢纽地区位于各引力场之间。在这些处于若干交叉的不同引力场之间的“引力走廊”或者地区里，枢纽地区感受到来自若干不同中心的引力。枢纽地区密度不论高低，总是一个交通极其繁忙的地区。（参见图10.1）

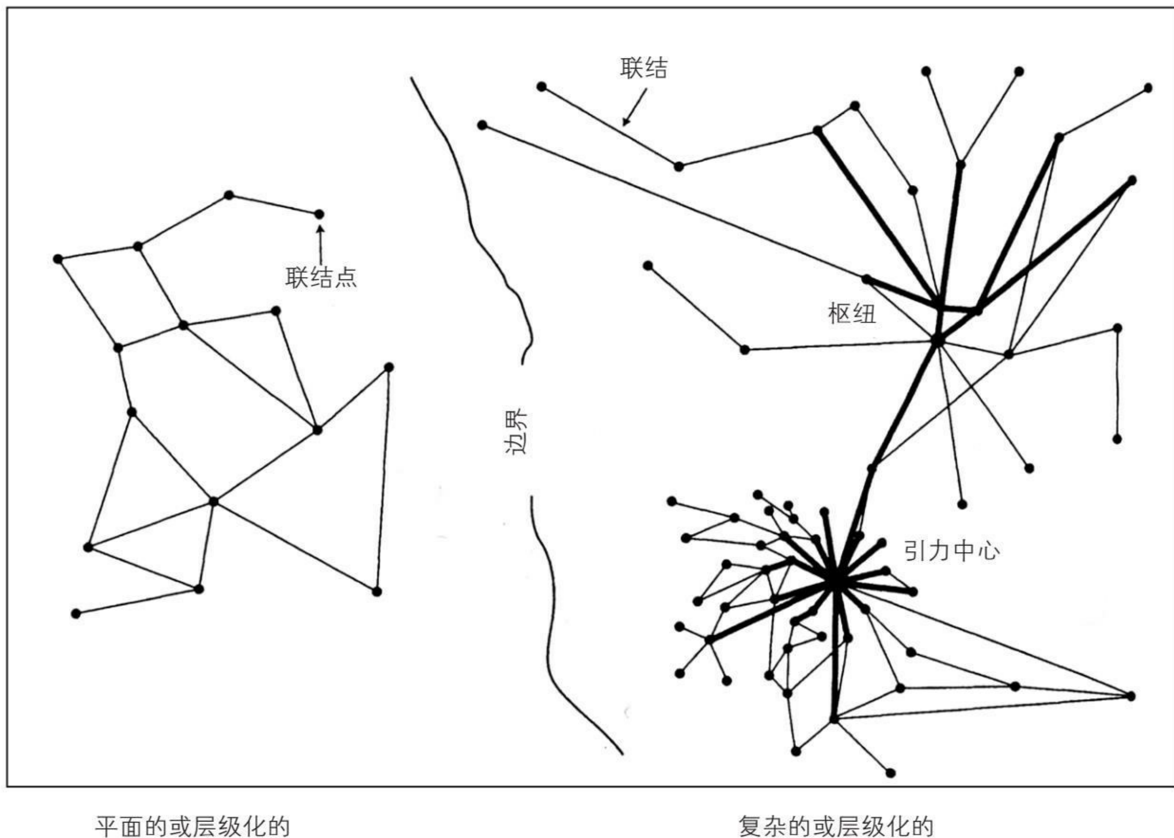


图10.1 不同类型交换网络的模型

就我们所知，旧石器时代的一切交换网络是“平面的”或者“非层级化的”。亦即地区与地区之间很少存在密度上的差异，在速度和强度上很少，也没有变化。随着集约型农业定居形式的发展，交换网络会越来越复杂，越来越具有层级化，并且出现信息密集交换以至于“集体知识”开始加速增长的地区。因此，全新世的创新的速度比旧石器时代要快得多

只要看一眼世界地图就能立刻发现，美索不达米亚和连接美索不达米亚与埃及的走廊很有可能成为枢纽地区，因为它们将庞大的各不相同的地区连接起来了。某些地区，如19世纪的欧洲或者阿拔斯王朝统治下的美索不达米亚，能够被视为既是枢纽同时也是引力中心。它们由于所处的位置，由于包含密集的大量的人口而吸引了信息和商品。其他地区，如19世纪晚期的中国，虽是引力中心，但不是枢纽；相反，公元前13世纪的雅典、4000年前的中亚和13世纪的蒙古，可以算作枢纽，但因人口不足，不能成为引力中心。引力中心和枢纽都能够创造众多变迁，因为流经这些地区的巨大交换量，使之成为各地信息积累的储藏室。尽管如此，这两种类型的中心的差别也是相当重要的。引力中心规定了大

型交换网络的结构和形式，而枢纽地区则因迅速传播的交换活动而比较无足轻重、比较容易转型。因此，在枢纽地区，重大创新经常至关重要，因为正是在这里它们才能发挥最重要的影响，而引力中心的密度和重力则令引力中心的变化比较缓慢。

交换网络的规模、多样性和复杂性日益增强，为集体知识在庞大的范围内发挥作用提供了动力，它们乃是农耕文明的特定的技术、政治和文化的动力之源。

长期趋势

农耕文明日渐增长的范围和力量

公元前3000年，在美索不达米亚南部以及沿尼罗河出现的农耕文明是绝无仅有的；虽然人口众多，但是仅占当时整个人类的极小一部分。大多数人仍然生活在没有国家的共同体里。4000年以后，公元1000年，农耕文明所能控制的地域，仍只不足地球表面的1/5，但是从其他方面看，它们已经成为占主导地位的共同体。在非洲—欧亚大陆的许多地区和美洲部分地区都能够找到它们的身影。在太平洋地区甚至还存在小型的原始国家。（参见表10.1）

这些农耕文明为什么又如何能够占据主导地位呢？在那些没有足以维持其存在下去的密集人口的地方，农耕文明是不会出现的。因此，农耕文明的传播与农业的传播密切相关，正如我们所看到的，农业的传播有赖于农民能在不同的环境下进行耕耘的农业技术创新。本章第二部分所描述的创新趋势，对于我们认识前半部分所描绘的变迁是十分关键的。这一部分将考察4000年间农耕文明传播的主要阶段。

表10.1 早期农耕文明年表

日期	事件
约公元前 3200 年	苏美尔最早的国家
约公元前 3000 年	埃及最早的国家
约公元前 2500 年	北印度 / 巴基斯坦最早的国家（公元前第二个千年消亡）
约公元前 2200 年	美索不达米亚最早的区域性国家 / 帝国
约公元前 2000 年	中国北方（黄河流域）最早的国家
约公元前 1000 年	北印度 / 恒河国家复兴
约公元前 500 年	东南亚最早的国家
约公元前 500 年	波斯的“第二帝国”
约公元前 500 年	美索不达米亚最早的国家
约公元前 500 年	美索不达米亚最早的区域国家 / 帝国
约公元 600 年	撒哈拉以南非洲最早的国家
约公元 1400 年	中美洲 / 南美洲最早的国家

公元前3000年，农耕文明仅存在于美索不达米亚和埃及。到公元前2000年，埃及南面的苏丹出现了城邦［强大的城邦亚穆（Yam）或者科尔马（Kerma）］，甚至远远传播到了美索不达米亚。在阿卡德的萨尔贡（自大约公元前2350起，他在位50年左右）统治期间，我们有初步的证据表明，国家形式进入一个新阶段：出现了一个控制着若干个不同的城邦及其周围偏远地带的国家。[13]萨尔贡声称每天要养活5400人，这个数字似乎是指他的随从。[14]他运用我们所知最早的地面部队击溃了敌对的城邦。然后，他不是仅仅从它们那里收取贡赋，而是拆毁它们的城墙，任命他的儿子为总督（ensis），将它们并入自己的帝国。他还支持贯穿美索不达米亚，远抵中亚和印度河谷，以及贯穿埃及进入撒哈拉非洲的贸易网络。美索不达米亚充当了这些网络的重要枢纽，但是在阿卡德人统治下的人口密度和政权规模也可能使之首次成为区域性交换网

络的引力中心。

位于这些传播广泛的交换网络中心，大量财富和信息聚集于此，这究竟意味着什么，从下文关于公元前2000年的阿卡德首都阿加德（Agade）描述中我们可以略知一二：

> 在那些日子里，阿加德的住所装满了黄金，
>
> 闪亮的房屋装满了白银，
>
> 仓廪中远方带来铜、锡、整块的天青石
>
> 连地窖的四周也堆满了……
>
> 城墙高耸入云，如同高山，
>
> 城门——如同底格里斯河奔腾不息流向大海，
>
> 是神圣的因娜娜开启的城门。[15]

到公元前2000年，克里特岛和安纳托利亚的赫梯文明也进入农耕文明。在印度次大陆的西北部沿印度河一带，于公元前第三个千年出现了一个与众不同的农耕文明。与苏美尔文明一样，哈拉帕文明建立在一些城市的财富和权力之上，在干涸冲积平原上的灌溉农业供养着这些城市。哈拉帕文明与中亚和苏美尔有贸易和文化联系，但是其书写体系和艺术风格，和埃及一样是非常有特色的。因此，可以合理地将哈拉帕文明视为包括东地中海农耕文明在内的世界体系中若干个区域性枢纽之一。[16]哈拉帕文明在公元前第二个千年的前半期就中落了。它的倾圮可能是由于来自北方的入侵，也有可能与过度灌溉造成的生态问题，或者在它所建造其上的水系变化有关。

在公元前第二个千年，美索不达米亚文明的引力中心逐渐北移，先为巴比伦，后为亚述。巴比伦的引力使之成为所有早期城市中最大的一

座，人口可能超过20万。[17]大约在公元前1792年，汉谟拉比在此建立了一个新帝国。《汉谟拉比法典》的282条法律条文镌刻在49根玄武岩柱子上，提供了最早的法律和科层结构的详细文字证据（参见图10.2）。与此同时，地中海日益膨胀的贸易网络将美索不达米亚和埃及文明的技术和风格传播到地中海沿岸。这个不断扩张的地区囊括了荷马史诗所提到的爱琴海世界。埃及的贸易网络还向南延伸到了苏丹和撒哈拉以南的非洲地区。由此出现了一个涵盖美索不达米亚、地中海沿岸大部、撒哈拉以南的非洲、中亚和部分印度次大陆的独一无二的交换区域。

这个交换体系的引力中心位于美索不达米亚，但是与埃及、苏丹、中亚和北印度等枢纽地区有所联系，那是非洲—欧亚大陆世界区若干网络中最大的一个，而这个世界区也是地球上最大的一个相互关联的地区。因此，原则上看，我们可以期望非洲—欧亚地区乃为集体知识最集中、创新最迅速的世界区。美索不达米亚处在非洲—欧亚大陆交换网络的枢纽位置，这就可以解释该地区从国家形成的最初时期一直到过去500年的重大变迁取代其中心位置为止，如何能在非洲—欧亚历史，乃至于世界历史上起到核心作用。



图10.2 《汉谟拉比法典》（公元前18世纪）

汉谟拉比于公元前1792——公元前1750年统治巴比伦。他是第一个有详尽的法律流传至今的统治者。玄武岩柱高达两米，镌刻着他的法律，由1901年法国考古学家发掘出土；今存巴黎卢浮宫。这部分石柱表现了太阳神赐予汉谟拉比象征职权的权杖和指环

但是美索不达米亚并非仅有的引力中心，甚至在非洲—欧亚世界区之内也不是引力中心。在公元前第二个千年，农耕文明还出现在了华北黄河流域。考古学和文献证据表明，到公元前1600年，一系列互相争战不休的城邦覆盖了中国的北方和西方，南及长江流域。许多城邦有着富有而强大的统治者，有的还形成了文化的科层制度。在公元前14世纪，安阳成为半传奇性的商朝的主要仪式中心，声称对许多附属城邦拥有权威。现代研究表明，史学家可能夸大了商朝统治者对其他地区的权威，因为只有他们的文献是唯一流传至今的。尽管如此，历代商王统率的军队最高达到13 000人，使用集体生产的武器和国家工场供应的布料。他们还建造了巨大而精致的坟墓，经常实行人祭。从大约公元前1050年——公元前221年的周朝最初维持着松散的统一，在此后的许多世纪里，数百个大小不一的王国控制着华北地区；主导这些王国的则是靠近黄河流域的七个“中心国家”，亦即中国所组成的核心集团。在公元前第

一个千年之际，华北乃是非洲—欧亚地区内部第二个主要的引力中心。为秦（公元前221——公元前207年）、西汉（公元前207——公元前8年）两朝奠定了人口、技术和行政的基础，传统中华文明的技术、艺术以及学术也建立起来了。

中国这个世界体系与北印度和美索不达米亚的世界体系是完全隔绝的吗？在大约公元前4000年出现了逐水草而居的游牧文化，它们介入了延伸到内陆欧亚草原的交换体系，这就意味着在整个农业时代在欧亚大陆各地区之间至少存在着间接的联系。[18]我们知道语言、技术（例如轮和马车）、生活方式（包括游牧文化的基本技术本身），也许还有制作青铜器的方法、农作物如小麦和大麦（东传）、鸡和黍（西传），在公元前第三个、第二个千年，穿过大草原而得以传播。公元前2000年前后在乌浒河文明——这是中亚一系列从事贸易的城邦，它们将苏美尔和中国以及北印度联系起来——出现了新的枢纽地区，表明这些交换在4000年前就已经具有十分重要的意义了，因为中亚是外欧亚地区交换的一个天然枢纽。跨欧亚大陆的交换是否足以证明在公元前2000年已经存在一个完整的非洲—欧亚大陆体系，目前还有争议。[19]不过我们能够确定，那个时候欧亚大陆任何地区的农耕文明并没有完全相互隔绝。

在公元前第一个千年，非洲—欧亚地区农业帝国的力量和范围有了巨大发展。亚述帝国以美索不达米亚北部为基地，在公元前10至公元前7世纪在该地区占据主导地位。居鲁士大帝在公元前6世纪缔造的阿黑门尼德帝国比任何早期农耕帝国都大。它的位置处在波斯——自非洲经美索不达米亚，东至印度、中亚和中国的交换网络的中心，这便足以解释波斯和美索不达米亚在非洲—欧亚历史上的重要性了。但是波斯大部干旱也足以解释为什么这一地区扮演的角色经常是枢纽中心而不是引力中心。

在这些大帝国的阴影之下，农耕文明传播到了地中海地区，经过埃及进入现在的苏丹和埃塞俄比亚。这些新的农耕文明地区为希腊、迦太

基、罗马和苏丹帝国奠定了基础。首先，新出现的农耕文明地区包含了小型的、相互竞争的国家，其中不少既从事贸易也从事征战。但是经过一段时间，这些地方性的枢纽地区也变成了引力中心。亚历山大大帝于公元前334——前323年的惊人征服之举，缔造了一个庞大的但却短命的帝国，囊括了希腊、整个波斯帝国、中亚大部以及北印度大部。亚历山大帝国包含了整个非洲—欧亚地区广泛的交换网络中所有的枢纽地区。随着它的倾圮，浸淫了希腊文化的区域性王朝在波斯、埃及和中亚，以及最西部的意大利、北非纷纷涌现。地中海地区农耕文明的传播为一个在罗马统治下的新的帝国体系奠定了基础。罗马于公元前241年征服西西里，并且在布匿战争期间（公元前264——前146年）与迦太基这个第二等枢纽的对决长达一个世纪之久，从此开始了在意大利以外的扩张。罗马帝国在公元4世纪分裂之前，其鼎盛时期钳制着地中海大部地区以及欧洲农业地区的这样一个庞大的殖民地。

公元前第一个千年的上半期，部分是在同地中海世界新接触的刺激下，印度次大陆北部，尤其是沿恒河两岸种植稻米的地区农耕文明再一次出现了。在这里出现了一个重要的区域性枢纽，最终形成了一个区域性的引力中心。印度最伟大的帝国孔雀帝国（约公元前320——公元前185年）控制了次大陆的大部分地区；此后数世纪，没有一个统治者能够像阿育王（公元前268——前233年在位）那样控制相当于欧洲那样大小的国土。尽管如此，印度人口密集的文明的出现创造了一个新的引力中心，到公元前第一个千年末，刺激产生了一个贯穿南海的交换网络。正如琳达·谢弗（Lynda Shaffer）所指出的，印度之出口棉花和砂糖、印度之控制印度尼西亚的黄金和马六甲的香料贸易，以及印度之发达的宗教（尤其是佛教）和数学影响到了从东非到华南这一片广阔的拱形地区。谢弗将这种过程描述为“南亚化”，有点儿类似于我们所熟悉的西方化。[20]

公元前第一个千年晚期，在欧亚大陆的东方、南方以及西方的农耕文明之间的联系比以前更加紧密了。有两大进步将欧亚大陆若干引力中

心更加紧密地连接成为一个欧亚范围的交换体系。第一个进步是，波斯阿黑门尼德统治者在公元前6世纪对中亚施加影响，以及中国政府在公元1世纪初征服新疆地区并积极推动与印度、波斯和地中海的贸易以后，丝绸之路的交通迅速繁忙起来。第二个进步是，随着航海者学会如何利用季风，西南亚、印度和东南亚的海上贸易有所扩展。这些变迁导致了贸易商品、宗教和技术的思想，甚至疾病在非洲—欧亚大地的交换都大为增加。在埃及南方的库施（Kush，今苏丹）出现了一个重要的国家，很快强大起来，竟征服了埃及（公元前712——公元前664年），标志着撒哈拉以南的非洲也被纳入了这些庞大的网络里。

在公元第一个千年里，非洲—欧亚网络由地中海（其首都先在罗马后在拜占庭）、美索不达米亚或者波斯（帕提亚帝国、萨珊帝国以及阿拔斯帝国）、印度，以及中国（汉、唐和宋）的农耕文明占据主导。对于这些文明而言，也许最有影响力的当属控制着美索不达米亚和波斯的枢纽的网络——特别是在伊斯兰教时代，当时美索不达米亚再度成为从大三角帆到造纸的商品，从数字零到新作物的技术思想的集散地，并且吸收了非洲—欧亚具有不同地方因素的新宗教观。但是印度次大陆在这些交换中也起到了比通常认识到的更为重要的作用，在从东非到地中海、经东南亚到中国的重要的海上贸易中起到了中转作用。正如谢弗所认为的那样，伊斯兰世界吸收了地中海世界和印度次大陆的学术和技术传统，而唐、宋历史上许多宗教、商业和技术方面的重大发展，从佛教到数学上使用零的概念到引进占婆稻谷，都可以反映出来自印度的影响。[21]在此期间，农耕文明传播到了欧亚大陆的四个新地区：华南、东南亚、撒哈拉以南非洲和欧洲。在这些地区，密集的农业人口为新兴的城市和国家、为已有文明的殖民帝国的建立奠定了人口基础。

埃及南部、苏丹人的库施在公元3世纪为红海沿岸的埃塞俄比亚人的阿克苏姆所取代，后者控制着连接阿拉伯和撒哈拉以南的非洲大陆、印度和地中海的贸易道路。[22]在6世纪，阿克苏姆皈依了基督教。在西非，撒哈拉干旱的土地开始将地中海和撒哈拉以南的非洲联系起来，就

像欧亚草原将地中海世界和中国联系起来一样。早在公元第一个千年初期，骆驼就出现在撒哈拉了，从3世纪以来，骑骆驼的游牧民族和商人如图阿雷格（Tuareg）人的祖先就将撒哈拉以南非洲和地中海的贸易网络联为一体，而将西非的黄金和黄铜（有时是奴隶）转运到了北方。这些贸易网络的财富在主要依靠高粱、小米，以及有时稻谷的农民居住地区，引发了大量城市和国家的产生。公元9世纪，在一个叫加纳的统治者领导下，在现在的马里和毛里塔尼亚交界处的瓦加杜（Wagadu）帝国形成了一个区域性的枢纽地区。9世纪中叶，在乍得湖北面形成了贸易帝国卡纳姆（Kanem）。其占据统治地位的王朝萨伊夫（Sayf）存在了100年。

通常，凡是在新的农耕文明地区出现之处，很容易看出来自周边引力中心的影响——华北对华南和越南的影响、印度对东南亚的影响、地中海对美索不达米亚的影响以及美索不达米亚（伊斯兰教时代晚期）对撒哈拉以南非洲的影响，以及罗马和拜占庭对西欧和东欧的影响等。这些影响在华南最为明显，在那里被来自华北的若干王朝长期控制的地区人口有所膨胀。而华北在公元1世纪时占全部人口的3/4，到1300年已经不到1/4。在欧亚大陆的西面也发生了相似的转变，只不过是向北进入欧洲而已。

许多地区继续抵制农耕文明的传播。凡是技术和生态条件不适合于密集居住的地方，传统的共同体就维持得比较长久一些，这在那些农耕文明因为缺少密集的农业人口而未能传播进去的地方表现得尤为明显。[23]在以后并入莫斯科公国的罗斯，从早期农耕文明以来，仅有包括现在的乌克兰的部分地区实行农耕。该地区苛刻气候条件以及好战游牧民族的存在，妨碍了农业人口达到能够养活城市和国家的密集程度。相反，这里的农业共同体依旧是相互分离的、脆弱的，极易成为希罗多德曾经详细描述的斯基泰人攫取贡赋的对象。后来，从第一个千年中期以来，新的农作物（包括黑麦）和金属犁的使用，同时东欧的人口过剩，导致大量移民涌入欧洲和乌拉尔山之间的地区。如同在西非一样，

密集的居住区吸引着外来商人。这些人来自欧亚大草原或者波罗的海沿岸，与中亚和拜占庭开展贸易。他们创造了一些区域国家，最早的有哈扎尔帝国，其首都位于黑海北部。公元10世纪出现了一个独特的王朝，将从波罗的海到拜占庭的商路沿线的一些小型城市联系起来，形成了强大的基辅罗斯。由于其早期与中亚和巴格达的贸易联系，基辅罗斯很容易就皈依了伊斯兰教，成为伊斯兰世界的一部分。但是在公元988年基辅大公弗拉基米尔（我们在第9章已经有所提及）改信东正教，从此以后，罗斯及其后继国家至少在文化上都属于基督教了。

除了公元1000年左右维京人企图在纽芬兰定居却功亏一篑外，欧亚大陆和美洲之间在16世纪以前没有任何重大联系，因此将美洲视为一个不同的世界区还是有道理的。[24]尽管如此，在美洲，农耕文明也在传播着，相互之间也在发生着联系，最终创造了不成熟的世界体系。在中美洲，正如我们所见，最早的农耕文明在公元前第二个千年中叶的奥尔梅克人中出现，虽然某些学者论证说，奥尔梅克人并没有建立真正的国家。尽管如此，他们为以后所有的中美洲文明留下了一笔文化传统的遗产。真正的国家到公元前第一个千年中叶时出现了，但是直到公元后第一个千年中叶才在北方的墨西哥地区出现了帝国。特奥蒂瓦坎（Teotihuacán）的历史表明，一旦奠定了合适的基础，大型帝国结构就能够迅速地构建起来。它还提醒我们，早期国家是多么不堪一击。特奥蒂瓦坎大约在进墨西哥城以北50千米，由若干个公元前500年的小村庄组成。自公元前150年起，它迅速成长。三个世纪以后，它有人口大约6万——8万。其成长——就像在6000年前就已经达到了鼎盛的小亚细亚的恰塔尔·休于一样——也许依靠它的黑曜岩贸易，相当于金属时代以前的钢铁。大约到公元500年的时候，特奥蒂瓦坎达到了顶峰，拥有人口10万——20万左右，其纪念性建筑与非洲欧亚大陆的一样高大（参见图10.3）。[25]特奥蒂瓦坎得到周围村镇网络的供养，这些村镇利用灌溉农业和契纳姆帕（chinampa，下文详述）种植农作物。但也依赖涵盖中美洲世界体系的大规模贸易网络进口食品。因此，显然它可以视为一

个区域性的枢纽，而与之争锋的乡镇也会切断提供供应的贸易网络，甚至入侵抢掠该城。在它倾圮的50年里，只有几个小村庄保留了下来。殖民时期的一份资料描述了该城的领袖如何携带着“著作、书籍和图画，他们带走了所有的艺术品、金属器皿”落荒而逃的[26]。

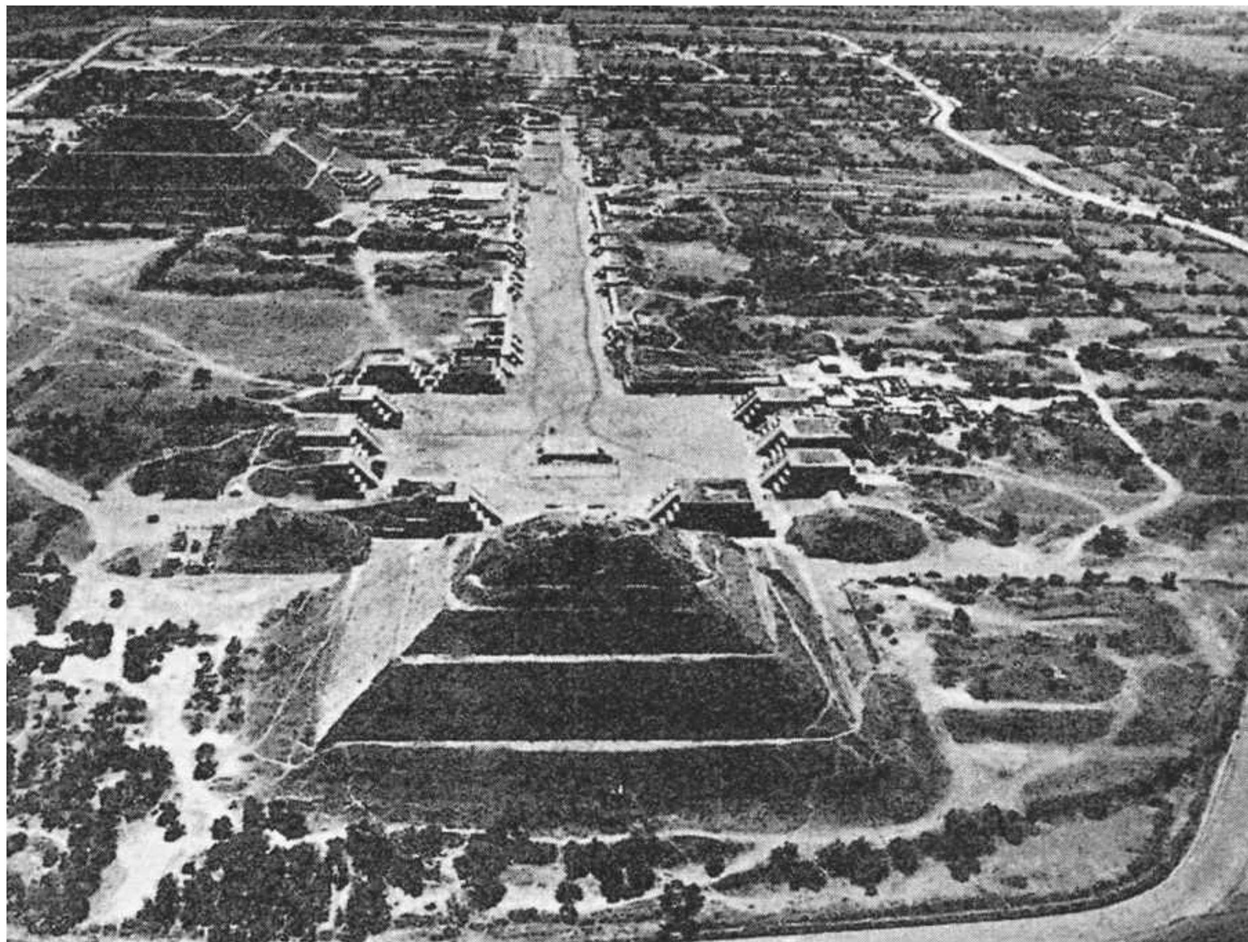


图10.3 特诺奇蒂特兰

特奥蒂瓦坎的大城邦，墨西哥城以外40千米，大约在公元200—650年繁荣一时。在其顶峰时期，人口可能达到20万，系世界最大城市。理所当然也是美洲最大、最强的城市。与中美洲其他许多地方都有联系，其政治传统影响到以后中美洲各国，其中也包括阿兹特克。采自布里安·M. 法甘，《地球上的人类：世界史前史导论》，第7版，（纽约：哈珀·柯林斯出版社，1992年），第574页；转引自《墨西哥特诺奇蒂特兰的城市化》，热内·米隆（René Millon）主编，第1部分，第一卷（奥斯丁：得克萨斯大学出版社，1973年），热内·米隆版权所有

在与玛雅同期的文化中，在尤卡坦半岛到南方的低地出现了若干个区域中心，与特奥蒂瓦坎整个交换网络联系起来。也许是由于人口过多，也许是气候变化破坏了该地农田的肥力，它们几乎在同一时间倾

圮。自第一个千年后期开始，城市化和国家建设在中墨西哥得到了强化。这些过程最终到15世纪阿兹特克帝国创立时达到顶峰。在阿兹特克首都特诺奇蒂特兰（Tenochtitlán）有大约20万——30万人口，在墨西哥河谷有若干座几乎同样规模的城市。下文是科尔特斯（Cortés）的副官贝尔纳斯·迪亚兹·德尔·卡斯蒂略（Bernal Díaz del Castillo）于1519年第一眼看到特诺兹奇蒂特兰的印象：

> 第二天一早，我们踏上了一条通衢大道，继续向伊兹塔帕拉帕（Iztapalapa）进发。当我们看见各色建造在水面上的城市和村庄，其他建造在干地上的大城，以及通往墨西哥（即特诺奇蒂特兰）的笔直的平坦的通衢，我们简直惊呆了。这些大城和库伊（cues）以及水面上的建筑，皆以石块筑就，就像阿马迪斯（Amadis）故事[27]里的幻境。实际上，我们的一些士兵问，这是不是一场梦啊。这真是非常奇妙的事情，我都不知道如何描述眼前从未听说、从未梦见的这一切。[28]

1500年，大约有200万人住在特诺奇蒂特兰及其附近地区。他们得到高地农业的供养，此种农业方式又名契纳姆帕体系。早期居民住在特诺奇蒂特兰周围沼泽地里，而特诺奇蒂特兰则建筑在水生植物和淤泥堆集而成的土丘上面，周围有柳树“篱笆”环绕。他们疏浚土丘之间的运河，用运河淤泥以及人工肥料肥沃土丘；如果仔细耕耘，一年可以收获7次。这些早期居民还用鱼类和水禽作为补充食物。[29]

在南美洲，最早的农耕文明出现在公元第一个千年，当时人口迅速增长，城市化进程加快。那里出现的第一个大帝国是公元15世纪建立的印加王国。南美洲的农耕文明与中美洲保持了密切的联系，但这些联系是否足以创造出一个世界体系还有争议。在北美洲，由于在公元第一个千年广泛种植玉米，人口急剧增加；在所谓密西西比文化中开始出现孕育各种新的农耕文明的迹象。在这些文化的中心有巨大的乡镇，高筑的

仪式中心有时高达30米。卡霍基（Chaokia），在公元1200年左右那里有3万——4万人，与埃利都时期的苏美尔人口相当。密西西比共同体可能是大型酋长社会，但是，因为其民众大多居住在小型共同体里，不能算作充分发达的农耕文明。玉米支撑着这个地区的人口增长，因而将该地区视为一个更广泛的美洲交换网络的区域枢纽还是比较合理的，这个交换网络的引力中心就是中美洲和南美洲。

如果将其视为一个区域枢纽，我们就可以说，到公元第二个千年的时候，世界上的农耕文明，通过不断扩张的交换网络相互连接成为了两个主要的世界体系：非洲—欧亚大陆和美洲。就此而言，非洲—欧亚大陆体系历史更为悠久，人口更为密集，力量更为强大。其势力范围在16世纪就变得极为清晰了，当时这两个地区最终发生了联系。另外两个世界区都没有产生农耕文明，即使在某些农业地区，包括巴布亚新几内亚、汤加和夏威夷等岛屿，出现了强大的酋长统治，有的已经接近于国家了。

我们大体上可以对于过去4000年间农耕文明的扩张进行量化分析。莱因·塔加帕拉（Rein Taagepera）试图测量非洲—欧亚大陆不同时期的“帝国体系”所统治地区的范围。他所指的帝国体系就是包括若干个农业国家的大型政治实体。虽然他的定义会排除某些农耕文明，但是仍然提供了为非洲—欧亚大陆农耕文明扩张的一份大致名录。塔加帕拉测算了每个时期国家体系所控制的全部面积，并借这些数据与当今国家体系所控制的面积进行比较。表10.2概括了他收集的材料。

表10.2 非洲—欧亚大陆上的农耕文明

时代	日期	控制的地区以 100 万平方千米计	占今国家面积的百分比
后期农耕 1	公元前第三个千年	0.15（均在西南亚）	0.2
	公元前第二个千年中叶至公元前第一个千年	1—2.5	0.75—2.0
后期农耕 2	约公元前 6 世纪	8	6.0
	约公元前 1 世纪	16	
	公元 1000 年	16	
后期农耕 3	约公元 13 世纪	33（主要为蒙古帝国）	25.0
	约公元 17 世纪	44（此时计入美洲）	33.0
现代	20 世纪	大约 130	100.0

资料来源：威廉·埃克哈特，《文明、帝国和战争的辩证进化》，载于《文明和世界体系：研究世界历史变迁》，斯蒂芬·K. 桑德森（Stephen K. Sanderson）主编（沃尔努特·克里克：埃尔塔米拉出版社：1995年），第79—82页，主要取材于莱因·塔加帕拉，《帝国的规模和延续性：规模的系统化》，载于《社会科学研究》，第7卷（1978年）：第108—127页

有三个时代特别突出。第一个时代从公元前第三个千年到公元前第一个千年中叶。在这一时期，农耕文明仅存于非洲—欧亚地区，而它们直接控制了当今国家体系所统治地区的2%。第二个时代始于公元前第一个千年中叶，当时出现了阿黑门尼德帝国，一直延续到公元1000年。到这个时代结束的时候，农耕文明控制了现代国家控制地区的6%——13%。在这个时期，农耕文明在美洲也有所传播，但是它们所控制的地区比非洲—欧亚大陆农耕文明所控制的面积要小得多。随着蒙古帝国以及过去500年欧洲帝国的兴起，在公元1000年以后，大帝国的统治面积陡然增长。美洲帝国在公元1000年后也有所扩张，但是它们对这种增长的贡献极小。在1500年，印加帝国统治了大约20万平方千米的疆域，而阿兹特克仅有2.2万平方千米。即使将夏威夷和汤加还在襁褓中的国家形式的地区包括进来，对于这些数据也不会造成实质性的差异。[30]

虽然有着漫长的扩张史，但是仍然应当记住，即使在17世纪，也就是300年前，国家体系控制的地域还不到20世纪国家吞并土地的1/3。即使它们开始控制了全球交换网络，囊括了世界大多数人口，它们仍然没有以资本主义国家的方式控制世界。

积累、创新和集体知识

农耕文明之所以可能广为传播，是由肇始于全新世的连续性的集约化过程造成的。创新的速度因而是这一时期变迁的节奏和性质的重要决定性因素。是什么因素决定了创新的速度呢？哪些领域的创新最剧烈，在农耕文明时期的创新速度究竟有多快呢？

规模本身就是创新的一个源泉，因为逐渐扩大的交换网络的规模产生了新的学术和商业的互相促进。但是更为特殊的是，另外三个因素决定了这一时期创新的节奏和性质：人口增长、国家行为的扩张以及逐渐增长的商业化和城市化。我将分别描述创这三个创新的源泉，即使实际上这三个因素是相互交织在一起的。虽然每个因素都对长期的创新和增长有所贡献，但是从中短期看，其中某些因素也会削弱创新。对于当时的人们而言，这些循环的范型在短时期内通常是最明显的，因此前现代的历史学家就根据循环而不是长期趋势进行思考。正如我们将要看到的，这三个创新之源是含糊的、不确定的，这些特点有助于解释为什么创新在农耕时代比现代要缓慢得多。

作为创新资源的规模　在最一般的层次上，信息网络的规模和多样性，正如这个网络的交换强度，从长远看决定着创新的平均速度。信息交换的数量越多、越具有多样性，那么这样的交换就越有可能产生大大小小的创新。在我们考察的阶段，显然在非洲—欧亚世界区，以及在较小程度上的美洲，信息网络在规模和多样性方面均有所扩张。它们将许多不同类型的社会联系在一起，因而北欧蛮族农民的创新能够迅速传播到地中海，最早在欧亚大草原发展起来的骑马技术传播到了中国和美索

不达米亚，而金属制造技术和农作物传播到了整个非洲—欧亚大陆的农耕地区以及边界地区。

在交通运输方面的技术交流也使得创新能够更为迅速和广泛地传播（参见表10.3和10.4）。次级产品的革命对于非洲—欧亚大陆区的交换速度和密度的增长也是至关重要的，就像它早在公元前4000年就促使诞生了新形式的运输工具一样。牛、驴和马的轭也刺激了轮式运输的革命。在海上，当欧洲在获得了波利尼西亚航海家的技术后，他们航海的速度、安全性以及准确性无疑大为改进。通衢大道的修建也刺激了从中国到罗马的交通。交通方式的进步与文字和书写方法的改进也有关联。但是某些帝国，包括阿黑门尼德和汉朝组织了长途捷运系统（印加和以后的秘鲁也是如此）。许多社会还构建了基于烽火台的早期预警系统，以便信息有时能够长距离快速传递。

表10.3 人类历史上的运输革命

时代	近似日期	载人和货物的方式
旧石器时代	距今大约 70 万年前	最早的人亚科原人在非洲迁移
	距今大约 10 万年前	现代人出现在欧亚大陆；最早的现代人迁移出非洲
	距今大约公元前 6 万年前	最早渡海移居澳大拉西亚；最早的海船
农耕时代	大约公元前 4000 年前	畜力运输工具
	大约公元前 3500 年前	轮式运输工具
	大约公元前 1500 年前	波利尼西亚长途海运
近代	公元第一个千年	造船航海技术改进
	大约 19 世纪早期	火车和轮船
	大约 19 世纪晚期	内燃机
	大约 20 世纪早期	空中旅行
	大约 20 世纪中期	太空旅行

表10.4 人类历史上的信息革命

时代	近似日期	信息运动方式
旧石器时代	旧石器时代，人类历史的开端	现代语言形式；不同群体之间分享信息
	旧石器时代晚期	洞穴画
	旧石器时代晚期以来？	用鼓、灯塔、烟等信号进行远距离交流
农耕时代	大约公元前 3000 年	作为固定信息的文字
	大约公元前 2000 年	字母文字
	农耕文明时代	政府资助的或军事的通信系统
	大约公元 8 世纪以来	木版印刷
近代	大约公元 16 世纪	全球世界体系；世界交通和运输体系
	大约 18 和 19 世纪	印刷用于大众交流：报纸、邮政服务
	19 世纪 30 年代	电报
	19 世纪 80 年代后期	电话
	20 世纪	电子化大众媒体：无线电、电影、电视
	20 世纪晚期	因特网、即时全球信息交流

非洲—欧亚大陆的范围和多样性及其相对先进的交换体系有助于解释为什么在全新世创新速度比其他世界区更快。在这里，交换信息的聚集效应比其他任何地方都大，因此新技术的交换和积累比从前更具有推动作用。但是在美洲，大型农耕文明区域以及广泛的贸易网络也使相似的过程得以发生。信息网络很大，人们得以交换不同地区的生活方式、农作物、技术以及生态；相应地，生态创新加速了交换的密度和速度。文字在这里也是这一过程的一个组成部分，正如建造的公路引人注目一样，但是完全缺乏非洲—欧亚大陆区那样与刺激产品相关的复杂的创新体系。

人口增长　在农业时代早期，人口增长和技术变迁是相互促进的。

在农耕文明时代，这种关系仍是创新和积累的一大源泉——尤其是在孤立的畜牧民族或农业地区，他们的共同体产生了许多重要的创新，尤其是在农业以及牲畜的利用方面。

自公元前3000年到大约公元1世纪，世界人口从大约5000万增加到2.5亿（参见表6.2和6.3）。这种增长标志着早期农业时代温和的人口增长速度，表明农耕文明对于人口增长具有重要的但是并非革命性的影响。长期的人口增长趋势制造了平稳增长的假象。但是从几代人或是从若干世纪的范围看，表现为一个循环的范型——也就是有升有降。历史学家已经意识到了这些扩张和衰落的巨大循环，但是对循环的周期性及其原因等问题却颇多争议。在首次发表于1966年的研究成果《朗格多克的农民》中，法国历史学家伊曼努尔·勒华拉杜里（Emmanuel Le Roy Ladurie）追踪了朗格多克地区长达数世纪的繁荣和衰落，以及整个近代早期阶段的法国经济的循环。这些循环影响生活的各个方面：罗伯特·洛佩兹（Robert Lopez）将它们描述为一种“阴晴圆缺似的交替”，不仅可以在“经济领域里看到，而且在几乎每一个生活领域也都可以看到：文学艺术、哲学思想、政治法律无不受其影响，只是程度有所不同而已。”[31]勒华拉杜里将这些循环描述为“社会结构灵感突发”，此语真是令人过目不忘。[32]此种循环影响深远，因为它们对农业部门至关重要。凡是在大多数生产方法依靠有机材料和能源的地方，农业产量不仅规定了食品生产，而且规定了服装、住房、能源、生产工具，甚至羊皮卷和纸张。[33]由于在农业时代，农业是经济增长的主要动力，农业方面的创新速度决定着中期经济、政治甚至文化的循环。随着人口增加，生产增加了，需求增加了，劳动力的供应也增加了。逐渐增加的人口使维持了贸易、更大型的国家、修筑纪念性建筑，以及保护文学艺术的需求持续上升，这些又刺激了文化交流。在这些时期，农耕文明在政治、经济和艺术上都达到了顶峰。因此，经济扩张和集中、城市化、贸易以及其政治力量都以同样的节奏运动。长期的积累在这些循环之下悄然发生，生活在当时的人们并感觉到。只有从世界历史的长期角度看，每一

个循环通常比前一个循环更加上升。

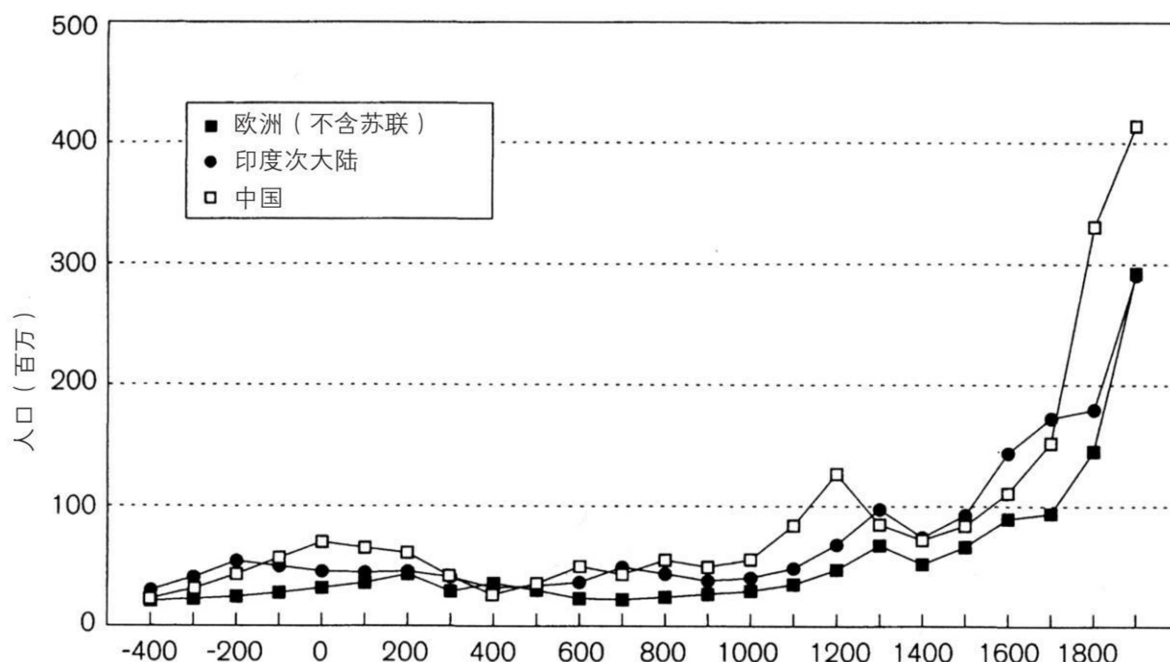


图10.4 公元前400——公元1900年中国、印度和欧洲的马尔萨斯循环该图表明，马尔萨斯的人口增长模型，不时为突然下降所打断，这是农耕文明特有的历史。转引自J. R. 比拉本，《人口数量的进化》，载于《人口》第34号（1997年），第16页

对于一般农耕文明而言，近代早期法国的情况也是一样的。为了对勒华·拉杜里所描述的循环有些感性认识，我们考察一下不同地区农耕文明人口增长的情况也许不无裨益。图10.4将J. R. 比拉本研究的公元前400——公元1900年中国、印度次大陆以及欧洲人口的大致数据用图表加以表示。[34]很明显，在每一个地区都有一个周期，人口增长了之后就会衰落——有时甚至是剧烈的衰落。我们如何解释这些似乎决定了农耕文明的各地区中期历史的节律呢？虽然它们将人口发展的若干种趋势混合在了一起，如收成波动、战争以及商业和国家政治等，但是有一些因素是决定性的：与创新（尤其是农业创新）、人口增长、生态退化、健康衰退以及冲突增加等否定的反馈循环，导致了人口的衰落（参见图10.5）。

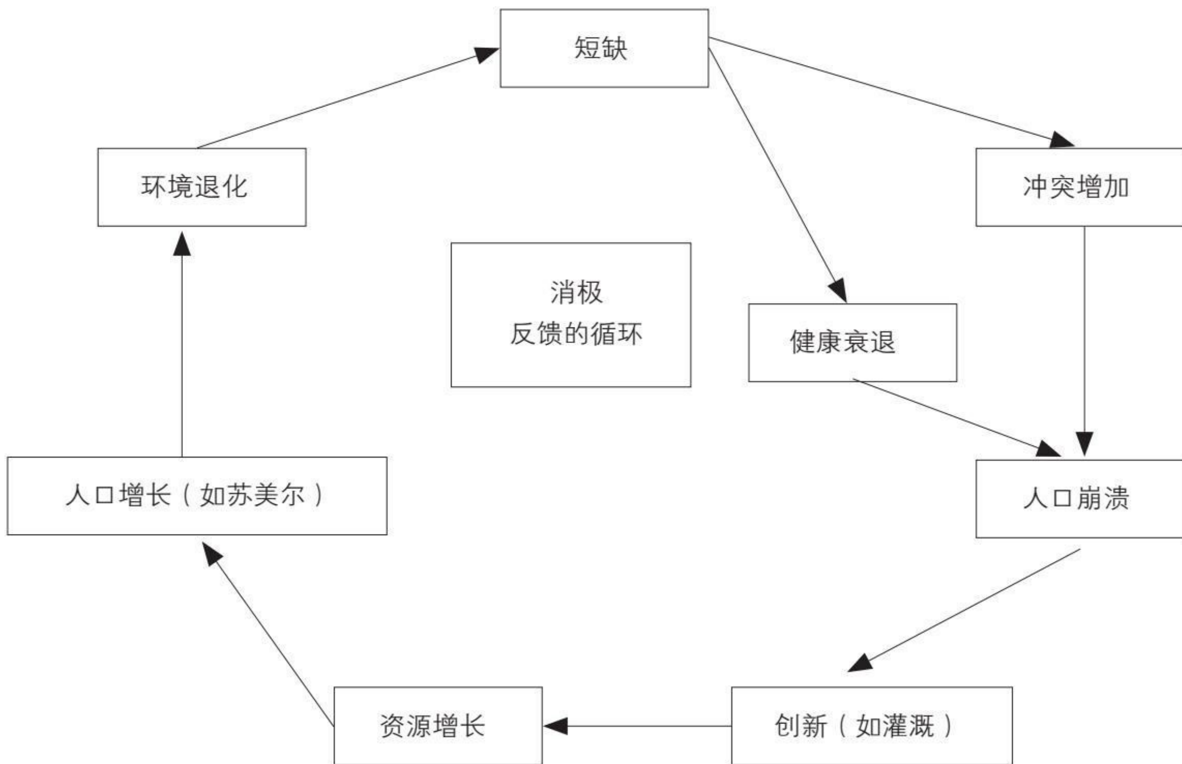


图10.5 消极反馈的循环：人口、农业和环境

英国人口研究的先驱托马斯·马尔萨斯最早分析了人口增长与现有资源之间的关系。早在18世纪末，他就明确指出，从精确的数学上分析，任何物种都是以几何级数增长，就像复利的上升曲线的趋势一样。不过养活每一物种的现有资源一般仅以算术级数增长，表现为一种直线上升的趋势。正如我们在第5章最后部分所看到的，这就意味着现有资源限制了人口增长。在自然界，现有资源取决于每一物种的生态龛。但是人类与之不同，因为他们能够不断创新：他们探索、修正、改善，甚至创造出新的生态龛。因此，人口增长仅仅受到一定时期内人类的创新所形成的生态龛的数量和生产能力的限制。每有一次重大的创新，人口增长的上限就会提升一次。每当重大的创新出现，人口就会爬升，直到打破新的上限。然后，将出现一次暴跌。土地荒芜、饥荒夺去饥民的生命，疾病杀死营养不良者，政府则为争夺稀缺资源发动战争，夺命无数——士兵以及士兵途经的城市乡村里的平民。最后人口在一个新水平上获得稳定。一般而言，创新能够确保每一个循环的水平超过前一个循

环，但是创新速度太慢，以至于通常难以确保在每一个循环内，当人口超过现有资源水平时避免最终发生崩溃。

这些节律有一种重要的生态因素，因为人口的崩溃经常是对脆弱的环境过度开发所致，尤其是在人口增长特别依赖灌溉干旱土地的地方。我们在致命的寄生生物过度进化中所看到的是一样的节律。在农耕文明时代，正是这个问题导致整个文明崩溃。在公元前第三个千年，美索不达米亚南部逐渐干旱，加上因为过分的灌溉造成盐碱化，削弱了苏美尔的经济基础。有一个考古学证据，表明盐碱化逐渐加深，那就是居民越来越多地食用大麦，因为大麦比小麦更加耐盐碱。即便如此，最终人口还是崩溃了，从大约公元前1900年的63万，跌落到公元前1600年的27万，直到1000年以后在阿黑门尼德王朝统治下方才再度回升。[35]令人悲哀的是，到了美索不达米亚晚期历史（参见图10.6），同样的情形再度发生了。相似的命运可能也解释了玛雅文明在18世纪晚期崩溃的原因（参见地图10.1）。迈克尔·D. 科伊评论道：

> 南方低地上的古典玛雅的人口增长可能超过了当地土地所能承受的能力，不论当时使用了怎样的农业技术。有越来越多的证据表明，整个中央地区森林大量砍伐和水土流失，只是由于一些地方有干旱的梯田而得到缓解。总之，人口过度增长以及环境退化的程度，只有如今最贫困的热带地区才能与之媲美。玛雅末日来临必然有其生态根源。[36]

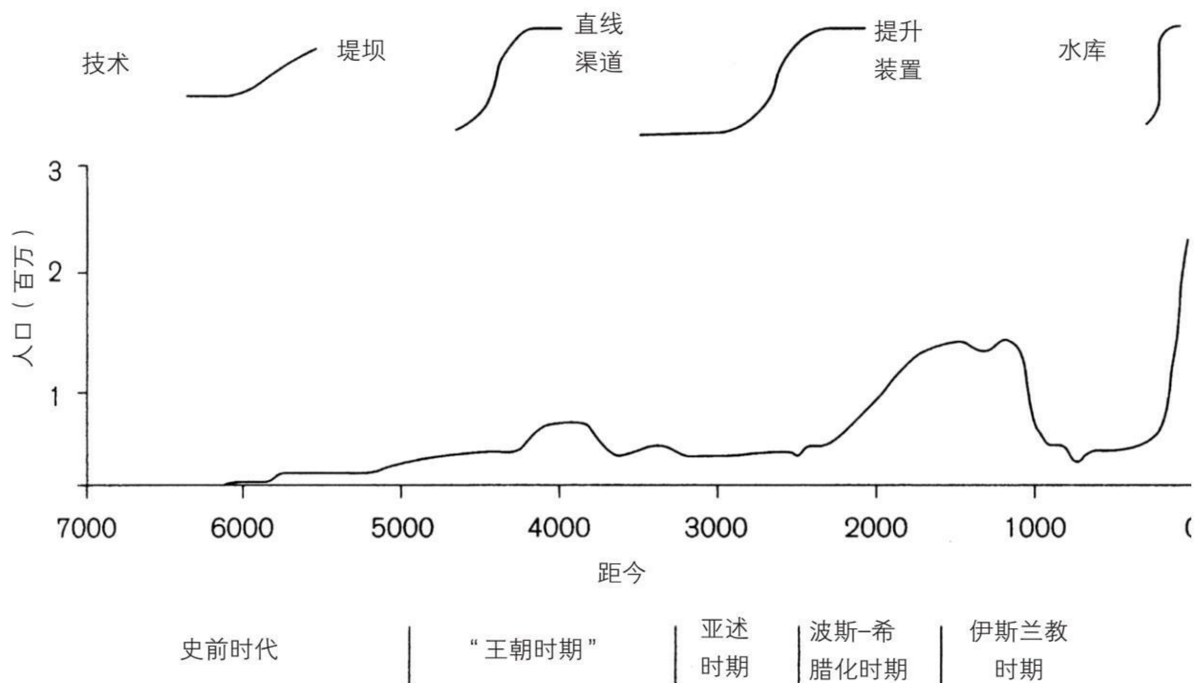


图10.6 人口和技术变迁：美索不达米亚低地地区的马尔萨斯循环和灌溉技术

选自尼尔·罗伯茨：《全新世环境史》第2版（牛津：布莱克韦尔，1998年）第175页，根据M.J.L.威格里（Wigley）/M. J.英格拉姆（Ingram）和G·法默尔（Farmer）主编：《气候和历史：过去其后及其对人类的影响》（剑桥：剑桥大学出版社，1998年），第479—513页

在所有这些事例中，新技术或者机遇刺激了人口的增长，但是技术和管理的知识都不足以支撑无限的增长。在所有这些事例中创新足以推动增长，但是不能维持或者避免过度开发和生态崩溃。这种特有的缓慢创新模式（用埃里克·琼斯的话说就是“技术偏差”），在人口增长可达到的速度背后起到一种延滞作用，解释了整个农业社会时代的梯度循环。[37]我称之为马尔萨斯循环。

和环境退化一样，疾病也构成这些循环的一部分。人与疾病之间的复杂关系可以从欧亚大陆最清晰地看出来——也许正如贾雷德·戴蒙德所论证的那样，因为只有在这里人类和家畜亲密地生活在一起，双方交换着致病病原体。[38]图6.3的数据表明，世界人口在公元前1000——公元前1年期间增长极为迅速（这些数据主要以欧亚大陆为主，因而结论

仅适用于欧亚地区。）。在公元前3000——前1000年之间，世界人口翻番的时间从农业时代早期的大约1630年，减少到了大约1580年，但是从公元前1000年——前1年之间，则减少到了945年。这些统计数字强化了其他许多趋势所揭示的印象：在公元前第一个千年至少在非洲—欧亚的大部分地区人口增长迅速。为什么？

威廉·麦克尼尔对欧亚大陆人口增长加快做出了最为精辟的解释。它与人类和各种病原体。“大型病原体”（收取贡赋的国家）学会了以不甚暴力的、比较可预见的方式收取贡赋，而人口增长以及流行病学的交流，使得这一地区与地方病建立了稳定的关系：

> 在公元前第一个千年，三个重要的人口中心地区（中国、印度和地中海），大型的病原体和小型病原体进行自我调节，使得开化社会的人口持续增长和地域扩张保持平稳。因此，在基督纪元初年，中国、印度和地中海的文明达到了与更为古老的开化的中东文明一样的规模和人数。[39]

各种政治体系在确定收取贡赋的合适比例方面的经验越来越丰富，而人民（的免疫系统）也越来越能够应付疾病感染。

可悲的是这一论证也解释了事物的另外一面。当以前相互隔绝的地区发生经常性接触的时候，它们便开始传播疾病。这种交换在某些缺乏必要的免疫力的地方造成了破坏性后果。瘟疫和流行病曾经改变或减慢古老的流行病分界线两边的人口增长速度。从现代世界的公元第一个千年，截止到公元1000年，世界人口根本没有增长。这种人口的下降趋势是极为重要的，然而被历史学家极大忽视了。以前或许也有过类似的缓慢增长，但是根据现有证据很难判断。在地中海世界体系里，我们找到了一些证据，表明在公元前第三个千年以及公元前第二个千年末，有人口崩溃的迹象。麦克尼尔认为，不管这些早期的衰落原因如何，公元第一个千年的停滞是由于沿着欧亚大陆主要交换网络与日俱增的交通所造

成的，例如丝绸之路以及连接地中海和东亚、南亚的海路。致病细菌与货物、人员一起在这些道路上通行无阻，造成大量瘟疫反复发作，因为每个地区都会面对一些本地人口缺乏生物或文化抗体的新型疾病。麦克尼尔称此过程为“欧亚大陆四墺既宅的谢幕。”[40]



北美洲
洛基山脉
霍普韦尔
印第安人
大西洋
墨尔梅克
阿兹特克帝国
墨西哥城
玛雅
亚马孙
盆地
太平洋
南美洲
印加
利马
安第斯山脉

地图10.1 哥伦布之前的美洲世界区

新型疾病对欧亚大陆世界体系的两极中国和地中海的影响为最大，在这两个地区，早期接触极为有限。它们对美索不达米亚和印度的影响较小，这两个地区靠近欧亚交换网络的枢纽，因此比较抗病。麦克尼尔论证到，公元前第一个千年，在每一个人口密集的居住区都与地方性致病细菌形成了比较稳定的关系，这也许解释了为何在那个一千年内人口有比较快的增长；欧亚大陆上两个主要文明地区的致病细菌的交流可以解释为什么公元第一个千年的人口增长缓慢。

枢纽地区的相对免疫性也许从背后支持了公元第一个千年萨珊王朝以及后来的伊斯兰帝国的崛起——这两个王朝分别位于波斯和美索不达米亚的中心地带，支持了北印度的笈多王朝（公元320—535年）。但是远东和西方的人民却惨遭不幸。正如麦克尼尔所言，“在公元后的数世纪里……欧洲和中国，欧亚大陆最经受不了疾病攻击的这两个文明，其人口实力就像以后美洲印第安人一样：在新的传染性疾病的肆虐之下不堪一击。”[41]在以后的两个世纪里瘟疫还是一再发作。

这些极具破坏性的细菌交换对于以后的人口模型影响甚大。它们还影响到了国家的结构，甚至宗教的和学术的历史。例如人口下降肯定影响到了罗马帝国的衰落。在中国，这样的情形并不十分清晰，但是有证据表明，在公元2世纪初爆发过包括天花和麻疹的传染病，在汉朝衰落（公元220年）和唐朝兴起（公元618年）之间，帝国及其意识形态的结构都衰落了。[42]与此同时，美索不达米亚、伊朗以及也许还有北印度的人口则较好地保持坚挺，因此这些地区在公元第一个千年期间繁荣昌盛。14世纪的黑死病标志着致病媒介的交换进入一个新阶段，那时最重要的流行病是腺鼠疫。

还有其他各种阻滞农业时代人口积累的杀手。其中又以饥荒、战争以及城市化最为重要。我们将在以后部分加以考察。

作为积累的源泉的国家 在所控制的地区内，国家和城市是财富强大的集中者，也是积累和创新的巨大源泉，因为统治者的强大在于他们能够掠夺人口和经济资源。此外，城市本身就是思想观念和货物交换的重要枢纽。不过城市和国家也会抑制创新。

国家固有兴亡更替，但是从长期的趋势看，最大、最强的国家的范围和力量都有所增长。与此相应的乃是小型的、比较初步的国家体系的增加，它们有着一定的科层体制以及初步的统治范围，这种政治体系经常被称为封建制，或即早期国家。[43]农耕文明的时代没有一个国家能够像现代国家那样规定他们臣民的日常生活。大多数国家都是通过中介环节实行统治，对于被统治人民的生活知之甚少，也毫无兴趣。然而，国家无疑慢慢明确了其自身的职责，随着收取贡赋不再采取竭泽而渔而是有所收敛的方式，国家能够熟练而有效地运用其权力。

对于国家日益增长的权力有一种间接的衡量方法，那就是那些最大的国家所统治的面积。这个趋势莱因·塔加帕拉曾经做了大致的统计。[44]表10.5表明存在三个与众不同的时代。

表10.5 部分国家和帝国的统治面积

时　代	日　期	国家或者帝国	控制地域面积（100 万平方千米）
农业时代晚期 1	公元前第三个千年晚期	阿卡德的萨尔贡，美索不达米亚南部	0.6
	公元前第三个千年晚期	埃及	0.4
	公元前第二个千年晚期	埃及图特摩斯三世（公元前 1490—1463）	1.0
	公元前第二个千年晚期	中国商朝	1.0
农业时代晚期 2	公元前第一个千年中期	伊朗阿黑门尼德王朝（及其继承者）	5.5
	公元前第一个千年后期	印度孔雀王朝	3.0
	公元前第一个千年后期	中国汉朝	6.0
	公元第一个千年早期	地中海罗马帝国	4.0
	公元第一个千年中期	早期伊斯兰帝国	10.0
	公元第一千年后期	内陆欧亚大陆第一突厥帝国	7.5
农业时代晚期 3	公元第二千年中—早期	内陆欧亚大陆蒙古帝国	25.0
近代	大约公元 1500 年	美洲印加和阿兹特克帝国	2.2

资料来源：转引自莱因・塔加帕拉：《帝国的规模和延续性：规模的系统化》，载《社会科学研究》第7期（1978年），第108—127页

第一，从大约公元前3000——前600年甚至最大的国家体系控制的疆域还不到1平方兆米（1平方兆米＝100万平方千米）。最早的帝国体系为阿卡德的萨尔贡所缔造，其面积约为0.6平方兆米，而公元前第三个千年的埃及王朝，萨尔贡最近的竞争对手，在其顶峰时期所控制的面积为0.4平方兆米。萨尔贡帝国所达到的界限，直到公元前第二个千年才被打破，当时埃及法老图特摩斯三世在埃及和美索不达米亚东部缔造

了一个短命的帝国，其面积几乎达到了1平方兆米。在公元前13和公元前12世纪，中国的商朝统治的疆域也一样辽阔。

第二，在公元前第一个千年中的第六个世纪，阿黑门尼德帝国又创造了一个记录。在其鼎盛时期，统治着大约5.5平方兆米的疆域。在以后的200年里，在阿黑门尼德王朝、塞琉古王朝、帕提亚王朝、萨珊王朝以及阿拔斯王朝统治下，波斯一直是控制着面积相仿的诸大帝国的中心。它们在这段时期为帝国的疆域面积确立了一个新的标准。在印度，公元前3世纪，孔雀帝国短暂地统治了大约3平方兆米的疆土。此后的印度帝国，直到公元16世纪莫卧儿帝国创立，一直都没有达到这个面积。到公元前1世纪，中国汉朝开始统治的疆域甚至比波斯还要大（超过了6平方兆米）。亚历山大大帝的帝国比波斯人的帝国更为辽阔，但是也比它更为短命。到公元1世纪，罗马共和国控制的帝国超过4平方兆米。在公元7、8世纪，伊斯兰征服者以美索不达米亚和波斯为基地，创造了一系列帝国，在其解体之前控制着大约10平方兆米的非洲—欧亚大陆主要枢纽地区。

第三，13世纪蒙古帝国是一个明显的例外，其在顶峰时期，控制了25平方兆米的疆土，以后的近代早期的欧洲帝国在17世纪也控制着大约25平方兆米的疆土，除了这两个明显的例外，大多数传统帝国的疆域在5—10平方兆米之间。直到现代先进的交通运输技术，加上现代军事技术和官僚体制，才有可能缔造甚至更大的帝国。

在美洲，国家体系也有类似的发展趋势，只是在时间上相差了大约2000年。与公元前第三个千年苏美尔或埃及规模相似的农耕文明出现于公元前第二个千年晚期或者公元前第一个千年早期。阿黑门尼德王朝首次打破的政治界限，直到欧洲人到来的时候才刚刚在美洲达到。在公元1500年，印加统治着大约2平方兆米的疆土，而阿兹特克帝国更小，仅有大约0.22平方兆米。[45]

宗教思想的变迁反映着国家组织的势力和范围在逐渐增加，因为宗教能够通过推动对国家的忠诚并调节贡赋的交换而巩固国家权力，在那些建立了制度化教会的地方尤其如此。农耕文明早期的宗教，就像旧石器时代的宗教一样，其主张和影响力倾向于地方性和区域性。[46]人们期望他们的神，就像家庭成员一样，能够保护某个部落或者城市，消灭他们的敌人。随着首个帝国的建立，地区性的神灵被整合进了更大的、更具有帝国特点的万神殿，但是宗教仍然是地区性事务，与某个地区性的王朝、城市和帝国关系密切。这种关系可以在纳拉姆——辛（Naram-Sin）（大约公元前2250——前2220年），阿卡德萨尔贡之孙的宗教艺术中清楚地看到，他被描绘成为一个统治其他诸神的神。

直到公元前第一个千年方才出现了最早的普世宗教。这些宗教虽然实际上总是与某个特定的王朝或者帝国有关联，但是都宣称拥有普遍真理，崇拜一切强大的神灵。当帝国和交换网络均达到已知世界的边缘并统治着不同信仰体系以及生活方式的人们，普世宗教应运而生，这绝非偶然。最早的普世宗教祆教出现于公元前第一千年中期最大的帝国阿黑门尼德王朝，亦即将非洲—欧亚大陆联结为一个世界体系的贸易路线枢纽，同样也是绝非偶然。实际上，大多数普世宗教均出现于美索不达米亚和印度之间的交换枢纽。包括波斯的祆教和摩尼教、印度的佛教、中国的儒教以及地中海世界的基督教和伊斯兰教。它们的出现说服了德国哲学家卡尔·雅斯贝斯，他在1949年出版的一部历史著作中将这一时期命名为“轴心时代”。[47]非洲—欧亚大陆不同地区的联系增加，其中一个重要的迹象就是这些宗教沿着贸易路线传播，佛教、摩尼教和景教沿丝绸之路进入中国。伊斯兰教控制了美索不达米亚的枢纽而获益匪浅，因而传播得更远：西抵西班牙，南至东非，东及中亚和华北，最终深入印度的北部和南部，以及东南亚大部地区。面对伊斯兰教，一度在地中海地区大获成功的基督教，在许多世纪里不得不步步后退。直到公元第二个千年后期方才时来运转。

收取贡赋的国家，就像人口增长一样，对于积累具有重大的但是矛

盾的影响。从积极的方面看，它们极大地促进了创新和积累，增加了它们的权力和效率。就像病毒一样，它们能够或多或少有效地，或多或少野蛮地榨取它们的俘虏。最稳定的国家和最明智的统治者通过轻徭薄赋、维护基础设施、坚持法律和秩序以及鼓励农村人口的增长和农业生产而保护其社会的生产基地。适度的税收以及稳定的统治能够提高农业与工匠的生产。但是通过维护诸如道路和灌溉系统等基础设施来刺激增长，也是至关重要的。在一切欧亚大陆农耕文明的治国方略中反复强调了这些手段的重要性。许多古代作家非常注重渲染并鼓励不要掠夺成性，采取比较可持续性的税收方式。例如，17世纪的大不里士的穆斯林王公在一部给儿子的书中写道，“你要不断努力改善耕作，治理有道；因为你要懂得这个真理：王国要有军队支持，军队要有黄金支持，而要得到黄金只有发展农业，发展农业要靠公正、平等。因此，你要公正和平等。”[48]中国宋朝政府以同样的精神，命令其官员在南方推广高产稻谷，改进道路设施，方便稻谷和其他商品输往其他城市。凡是其人口依靠大型灌溉工程的政府都不得不考虑维持这些系统。

国家可以通过许多途径刺激积累。大多数收取贡赋的国家最重视战争，因为征服相邻社会是获取新资源最快捷的途径。因此收取贡赋的国家对于军事创新总是深感兴趣。苏美尔政府开展黄铜和锡的贸易，因为他们需要青铜武器。建造大桥、水渠和防御工事；使用混凝土；利用棘轮、滑轮齿轮等成熟体系，建造弩炮和攻城器械等战争机器，在这些领域里，罗马技术可谓独树一帜。而在修造防御工事（如中国的长城）、大批量生产武器、战争资源的运输以及建造运输食品的运河等领域，汉朝的技术则给人留下深刻印象。

统治者常常赞助大型建筑项目，以增强其威望。用于维护并美化罗马都城的技术给人留下了深刻的印象。有人认为，“公元100年的罗马，铺设美观的街道，处理污水，供应清水以及防火设施，比1800年开化的欧洲首都还要完善。”[49]就像大型军队的缔造一样，这些项目刺激了贸易，产生了需求，从而增加了积累。强大的国家在炫耀其威严的大型项

目上花费无度，包括建造阿黑门尼德首都波斯波利斯那样的城市。这些是用来恐吓臣民和竞争对手的，但是它们也提供了就业机会，吸引了客商和工匠。在追求管理效率方面，国家还推行提高书写能力，虽然仅仅局限于官员内部。可能提高科层体制效率的变迁包括大约公元前1000年，腓尼基各城引入字母文字，增加数学和天文学知识，从而使国家能够更好地控制历法和计算。大型的更为有效的科层制度，对于应付自亚述时代投入使用的大型雇佣军也是必不可少的。最后，稳定的政府以及适度的岁入鼓励农民生产更多的剩余产品，也刺激了商人更广泛地从事贸易。

但是，收取贡赋的国家虽然经常鼓励积累，但是也会破坏积累，有时破坏的程度还十分严重。实际上，农耕文明的基本结构令这种现象必然发生。如果初级生产者不能获得土地，那么收取贡赋的精英们便不能存在，因为土地是大多数剩余产品的来源。因此，在大多数农耕文明里，大多数人都能够获得某种形式的土地。这种生产资料的广泛分配限制了财富梯度的加剧，抑制了资源被集中到精英集团手中。这就意味着虽然剩余的财富能够集中到政府和精英的手中，但是土地，农耕文明的基本生产资料却不能。不管精英们如何象征性地主张对土地的所有权，他们必须将大多数土地交给那些在土地上劳作的农民。这一要求限制了他们管理并且监督农业生产的能力。这还解释了为什么贡赋国家在如此初级的科层体制下还能够生存下来：他们将大多数基本生产任务几乎全部交给了乡村家庭组织的技巧和劳动力了。

正如马克思所指出的那样，这些关系解释了为什么收取贡赋的精英们不得不经常通过抑制创新、抑制生产能力的方式来榨取资源。[50]如果农民拥有足够的土地养活自己，那么他们就不会屈从于精英们经常需要的大量财富。正是因为这个原因，精英们通常不得不使用武力威胁取得剩余产品。在短期或者中期阶段中，这些威胁，不管适用于收取日常税收还是通过征服而收取新的财富流，都是极为有效的获取资源的方式，因为生产的实际增长发生得太慢，无法引起统治者的兴趣。因而摩

西·芬利（Moses Finley）不无夸张地论证道："古时候所谓的经济增长，总是通过对外扩张而取得的。"[51]在这样的环境下，通常只有那些具有远见卓识或者自信心十足的统治者才会投巨资于那些需要花费数十年才能提高生产能力的项目。面临当前的危机，甚至最胜任的统治者也会变成野蛮的、贪得无厌的掠夺者。那些无能的或者绝望的统治者当然就会使用破坏性的榨取国家收入的手段，甚至当他们或者他们的顾问明知正在竭泽而渔，破坏他们权力基础的时候也不能幸免。俄国历史上的伊凡雷帝就是这种过度榨取而招致危险的一个可怕事例。在他死后，苦心经营了数世纪的强盛的俄罗斯帝国在内战、饥荒、入侵以及人口下降中分崩离析，史称"混乱时期"。伊凡雷帝横征暴敛的政策是导致国家分裂的主要原因，它们把作为一切农耕文明的生产基础的农民逼得家破人亡。

这些农耕文明的基本结构性特点造成了一些重大的后果。首先，收取贡赋社会精英阶层不得不专注于强制和管理而不是生产。大体上看，精英阶层蔑视生产工作，蔑视从事这些工作的人，这个态度使得他们大多数人对构成其财富基础的生产技术一无所知。官员和武士（管理者和胁迫者）规定了精英的而不是工匠、农民或者商人的生活方式。

收取贡赋的精英们大多满足于捞取所需要的一切，关注使他们能够持续捞取所需要的一切必不可少的军事和税赋的技巧。一般而言，他们必须成为财富的榨取者而不是财富的生产者，因此治国之道优先于经济考量。[52]马基雅维利关于这个世界战略战术的描述是极为宝贵的，虽然不无一些讽刺的意味：

> 因此，君主除了战争、军事制度和训练之外，不应该有其他的目标、其他的思想，也不应该把其他事情作为自己的专业。兵法是统治者应有的唯一的专业，它是极为有用的，那些继承王位的君主能够凭此维持他们的统治，而且经常能使普通市民变为统治者……丧失一个国家的第一种办法就是无视兵法；赢得一个国家的第一种办法就是精通兵法。

在这样一个世界里，男性精英们深知自己主要应当学会训练胁迫的技巧，而不是学术或者商业行为。因此，在狩猎和比武上花费时间比在账房里花费时间要有用得多。

> 君主永远不要让自己的思想偏离军事训练，在和平年代比在战争时期更要关注这个问题。这些训练既有身体的，也有心灵的。就前者而言，除了把他的人妥善组织起来加以训练之外，他还应该经常外出狩猎，强身健骨，学会一些实用的地理知识：山脉怎样起伏的、峡谷怎样凹陷的、平原怎样展开的。[53]

这种态度使得那些收取贡赋的精英们以一种在今天工业化社会中少见的不知羞耻的精力从事暴力。尼扎姆·穆尔克（Nizam al-Mulk），一位塞尔柱苏丹的维齐尔，他引用了阿拔斯王朝的哈里发马蒙的话，“我有两个侍卫长，他们的职责就是从早到晚砍掉众人的脑袋，绞死众人，斩断他们的手脚，执掌鞭刑，将他们投入大牢。”一位12世纪的法国作家描述了战争的快乐：“我告诉你吧，再也没有比听到双方高叫‘杀了他们！’，听到灌木丛中无主战马嘶鸣、听到人们呼喊‘救命！救命！’，再也没有比看到有人倒下去……死人的两肋插着耀眼的三角旗修饰的长矛，更能够让我吃得好、睡得香、喝得爽的了。”[54]

在某些环境下，精英们也会稍稍远离暴力的训练，而专注于强制管理的手段。在中华帝国——自秦朝（公元前221——前207年）创立第一个统一国家开始，一个庞大的科层体制监管着军队和税吏——强制的行政和法律形式就经常比肉体的强制更能赢得威望，野心勃勃的人花费更多时间在学习而不是狩猎上面。但是他们所学习的乃是统治术而不是农耕或者经商。

与此同时，农民（初级生产者）只要能够生活下去，通常对于提高他们的生产能力毫无兴趣，因为提高产量就更容易被他们的领主榨取。

诸如中国这样的长期稳定的政治实体之所以能够兴旺发达，其部分原因在于它们足够富有，足够长期维持可预见的、相对轻的税赋水平，这给农民以更大的支持，让他们进行提高生产能力的创新。[55]但是，即使在那些不甚横征暴敛的国家里的农民，其创新意识也是不强的。一般而言，他们缺少开展新技术实验的金融资源、冒险能力，以及相关培训。

总之，正如乔尔·莫吉尔所言，在那些有工作的人缺乏财富、教育和尊严的地方，在那些富有、受教育的以及想要尊严的人对于生产工作一无所知的地方，是不大可能发生技术创新的。在农耕文明里，收取贡赋的精英们极大地控制了信息交换的网络，他们对技术思想怀有敌意无疑极大地延缓了生产技术创新的传播。[56]缓慢的增长速度本身抑制了投资，令这个恶性循环得以实现，因为缓慢的增长速度意味着投资回报只有在很遥远的未来才能够取得，几乎没有什么统治者能够接受这样一个时间跨度。在一个（以现代标准而言）增长缓慢的世界里，投资于增长实在是一个增加岁入的缓慢办法：征服一般是比较有回报的策略。通过这些手段，收取贡赋的国家权力建筑其上的社会和经济的结构延缓了生产技术的创新。

交换、商业和城市化　但是，在农耕文明里，还有另一个创新的动力，那就是商业交换。那些以经商为业的人不得不成为一个驾驭两相情愿的交换体系的行家里手，即使凡是能够逃脱惩罚他也会动用武力。但是武力通常起到的作用不大，因为商业交换发生在强制的权力达不到的地方，因为他们所涉及的商品，那些有强制权力的人并不感兴趣。由于在商业交换中，效率和两相情愿一般比武力更为重要，所以人们普遍认为，商业比纳贡更有可能产生提高效率的创新。

虽然在大多数前现代国家里，纳贡占据交换的主要地位，但是统治者的权力不大能够控制其疆域以外的资源。因此，除非得到入侵的军队的支持，国际商业交换经常是两相情愿的。因此，两相情愿的商业交换一般比统治者控制下交换延伸得更远。人口的增长、农耕文明的传播以

及交通工具的改善，凡此种种，从长远来看，都倾向于增加广泛的商业交换的数量和范围。它们反过来又加快了新的军事生产和管理技术，以及在不断扩大的世界体系之内新产品的传播，因为商人通常追求能给他们带来商业利益的创新。（正是在这些压力的推动下，导致欧亚大陆西部的国家和商人在公元第一个千年成功地获取了丝绸的秘密）但是商业交换本身也推进了协同作用（synergy），因为不同地区的创新在其新家经常形成新的甚至更为富有成果的结合，由此提高了它们的影响力。[57]一个惊人的事例就是因为从大草原的骑术引进农耕文明所造成的军事进步，这个过程使得战争发生了革命性变化。一方面，我们将会看到，不同地区间的交换妨碍了农耕文明的积累过程，主要是因为它们间接地影响到疾病的类型；与此同时，地区间的联系经常被掠夺成性的国家的贪婪所窒息。因此，商业同样能够刺激变迁，但还不能像在现代世界那样强有力地刺激变迁。

大多数纳贡精英蔑视非强制的商业交换以及从事这类交换的人。这种蔑视态度在大多数帝国体系的官方价值观——儒家价值体系、印度的种姓制度、罗马人对待商人的态度，以及在大多数农业国家商人的普遍的低下社会地位——中都有明显的表现。尽管如此，从长远看，交换体系在整个农耕文明里得到了发展；随着它们的发展，商业和实业家手中的财富数量，最终这个集团的影响力也都与日俱增了。

随着交换网络的延伸，以及长途交换的频繁发生，枢纽地区由于越来越多的信息和财富流经此地而获得更具有战略性的重要地位。因为城市依赖于商业，所以城市化间接地提供了实现这些趋势的手段。欧亚大陆城市化的历史与我们已经看到的模型（参见表10.6）是相符合的。在这里，在公元前第一个千年的时候人们跨过了一个重要门槛。[58]在公元前第三个千年，也许至少有8座居民达3万人的城市。它们都位于美索不达米亚和埃及的枢纽地区，总计人数达到24万。到公元前1200年，同等规模的城市可能有16座，人口总计50万，不过这些城市现在遍布于东地中海、北印度和中国。在公元前650年，仍然有20座同等规模的城市

存在，总人数不足100万。但是到公元前430年，城市数量超过了50座，到公元100年达到70座，其总人口分别达到290万和520万。公元第一个千年的人口下降意味着这是公元第二个千年城市的数量达到高位。在公元1000年，人民和城镇都没有公元元年的时候多。

表10.6 非洲—欧亚大陆城市化的长期趋势

时期	城市数量	最大城市规模	最大城市总人口
公元前 2250 年	8	约 30 000	240 000
公元前 1600 年	13	24 000—100 000	459 000
公元前 1200 年	16	24 000—50 000	499 000
公元前 650 年	20	30 000—120 000	894 000
公元前 430 年	51	30 000—200 000	2 877 000
公元 100 年	75	30 000—450 000	5 181 000
公元 500 年	47	40 000—400 000	3 892 000
公元 800 年	56	40 000—700 000	5 237 000
公元 1000 年	70	40 000—450 000	5 629 000
公元 1300 年	75	40 000—432 000	6 224 000
公元 1500	75	45 000—672 000	7 454 000

资料来源：斯蒂芬·K. 桑德森，《扩张中的世界商业化：世界体系与文明的关系》，载于桑德森主编：《文明和世界体系：世界历史变迁研究》（加利福尼亚，瓦尔努特溪：阿尔塔米拉出版社，1995年），第267页；根据特尔提乌斯·钱德勒（Tertius Chandler），《城市发展4000年：历史统计》（纽约勒威斯顿：圣大卫大学出版社，1987年），第460—478页

城市化和国家行为直接或者间接地刺激了农耕文明时期各种领域的贸易。美索不达米亚、埃及和中国最早的政府积极地参与组织和管理必需品和奢侈品的交换。到公元前第三个千年中叶，政府和神庙大量从事贸易，用金银记帐，甚至有时还放贷（取息）或者开展银行业务。一般而言，凡是在纳贡手段不能有效施展的地方市场交换就会繁荣一

时。[59]因此，凡是在武力不可企及的地方，国家就必须通过贸易取得那些珍贵商品或者战略物资。对于这些情形，威廉·麦克尼尔指出，“统治者和有权势的人不得不学会与拥有这些商品的人多少平等地打交道，用外交的手段和方法来取代强迫命令。”[60]但是军事扩张，就其野蛮性而言，也能够为商业和学术交流提供特殊的强有力的刺激。例如，阿黑门尼德王朝和希腊化王朝的征服者们鼓励商业和学术交流，从中亚深入到印度，并深入到西地中海。在东方，汉朝和唐朝的扩张在中国内部起到了催化作用。这些交换留下的学术残余就形成了波斯、印度、中国以及地中海世界的文化传统。[61]

地方的贸易网络，因其规模小而不会引起纳贡领主的兴趣，小商贩或者市场上的商人或者农民在处理小交换方面比政府官僚更加得心应手。因而甚至在最早的农耕文明中也存在着竞争性的市场。同样也存在着商人，即使在最早的国家里他们总是与政府关系密切，而且拥有政府高官的职务和地位。[62]到公元前第二个千年早期，埃尔巴（Elba）和马里（Mari）等城市表明在美索不达米亚存在着独立的贸易公司，不过它们的贸易可能受到政府的监管或者许可。[63]

到公元前第二个千年，商业在某些地区已经十分活跃了，为小型城邦提供重要的经济基础，甚至超过了纳贡。这类国家的早期城邦乃是北叙利亚的埃尔巴，该城邦在萨尔贡时代盛极一时。埃尔巴著名的楔形文字文献，包含贸易和国家从事贸易的详细叙述，终于在1974年被发现。安纳托利亚中部的贸易城邦迦尼什［Kanesh，今库尔特佩（Kül Tepe）］也提供了早在公元前第二个千年的市场、价格和信用体系方面的详细证据。[64]更加熟悉的事例乃是公元前第二个千年的上半叶坐落在克里特岛上的米诺安，它控制着整个地中海农业地区的贸易网络。

在中亚地区，早在公元前第二个千年初期就在所谓乌浒河文明中出现了繁荣的贸易城市。后期以贸易为基础的政治实体的事例包括自公元

前大约1400年起继承了米诺安的贸易网络的迈锡尼希腊人；今黎巴嫩境内的推罗和西顿等腓尼基城市，以及早在公元前第一个千年的古希腊。还包括东非、印度海岸以及东南亚的许多城市。地中海世界的贸易城邦建立了殖民地网络，希腊人大致沿着遍布岛屿的北部海岸，而腓尼基人则主要沿着南部海岸。腓尼基最重要的殖民地乃是迦太基（今突尼斯境内），推罗于公元前814年建立。

非洲—欧亚大陆的贸易网络在公元前1000年以后迅速扩展。在欧亚大陆西部，诸如白银等商品自公元前第三个千年起就已经初步充当了货币的功能，而在中国，贝壳和布帛自公元前第二个千年中叶就用作同样的用途。[65]但是将价值印在其上的真正货币，最早出现在公元前第一个千年初期。公元前7世纪货币就在安纳托利亚流通了；也许在同一时期，中国华北也同样如此；到公元前4世纪，在欧亚大陆的所有主要的农耕文明都使用了货币。这一创新极大地简化了商业交换。同样具有重大意义的还有，在公元前第一个千年中叶，经由海上和陆路的欧亚大陆东部、南部和西部之间出现了活跃的商业交换。[66]起初，国家在鼓励沿着这些商路的贸易以及保护本国商人方面起到至关重要的作用。在中国的汉朝，这种行动尤为引人注目，公元前2世纪晚期，在汉武帝率领下，中国政府以巨大代价，一直扩张到了中亚。然而，携带商品的实际任务一般还是要由商人来完成，他们通常在游牧民族或者地方海军力量的保护下，一队又一队地将商品从非洲—欧亚大陆的这一头运输到另一头。

正如任何一本经济学教科书都会解释的那样，在商人自由地从商品流通过程中取得利润的竞争市场中，商业行为能够刺激创新。在竞争的环境下，赤裸裸的强制是要出局的，降价经常是对手的竞争手段，因此商人一般都会竭力保持低价而获得最大效率。而他们常常懂得如何降价，因为他们人脉甚广，能够迅速得知新的有效经营的方法。正是由于商业行为遵循了这样一些基本规则，因此能够在真正具备竞争的市场上，在商业行为相对不受纳贡精英——他们对于取得财富而不是生产财

富更加感兴趣——把持市场的地方，鼓励各种降价的创新，提高生产水平。

在这方面，农耕文明中有两类地区能够脱颖而出。在农耕文明的边缘地区以及轻徭薄赋的地区，农民能够持续地从提高生产能力的创新中获得利益，因为他们可以储备所生产的剩余产品。在古典时代北欧“蛮族”的土地上，乡村生产者比在罗马帝国有更大的独立性，他们发现值得从事各种试验。实际上，许多新技术最早出现在这些共同体里。例如，罗马作家将“珐琅、有辐辏的轮子、肥皂、改良的农业种植以及先进的铁器制造技术的发明”都归功于凯尔特人。[67]而在东欧地区，黑麦的引入使得人们定居在东欧和乌拉尔山之间的土地上，那里本不适宜于种植地中海或者西欧的农作物。如哥特人等的农业共同体有时发现特别是沿着腐朽的罗马帝国边界，抢掠和贸易相结合也会带来不菲的收益。但是即使在农业国家里的农民，在能够获得土地而不必缴纳苛捐杂税时，他们对于提高生产能力也是很有兴趣的。在前现代时期中国农业令人震惊的高产出肯定与轻徭薄赋（因为中国政府通常不像同时期欧洲国家那样穷兵黩武），与拥有土地的农民比率较高的事实可能有某种关联。[68]

商业使生产能力潜力得以发挥的第二类地区，就是那些位于区域性贸易体系枢纽附近的小型纳贡国家。正因为其国家较小，从纳贡得到的国家收入数量也有限。但是如果这些国家位于具有发达的贸易网络的帝国体系附近，那么它们的统治者就能够与当地商人一起合作从商业中获得额外的国家收入。在这些地区，市场更有可能具有真正的竞争性，因为小型国家比那些大型的纳贡国家更少有机会依靠纯粹的纳贡收入养活自己。实际上，在农耕文明时代，创新的真正发动机经常是位于区域交换网络枢纽的附近的小型国家或者城邦。此外，如果这些国家存在于周围国家紧张对立的地区，寻求商业和纳贡的混合收入的压力就更大了。而且那些商业上成功的国家有时也会设法开发巨大的财富和信息之流。通过这种办法，例如古代雅典或者现代化早期的日内瓦或威尼斯等小型

国家虽然内部资源匮乏，有时仍能成为主要的强国。

正如安东尼·吉登斯所指出的，在农耕文明时代，小型的商业化国家比并不总是表现为孤立的实体而是整个体系中的一部分，与大型纳贡国家的政治实体相比，在这些通常高度竞争的国家里，商人享有更高的社会地位。[69]这些地区更有可能成为尤其是在商业方法、运输以及战争方面的创新先锋。最早的字母文字是腓尼基文，现代数学和经典作战方阵大多归功于希腊城邦，中亚伊斯兰教的贸易城市不遗余力地保存古典世界的技术和科学知识，或者现代商业技术归功于文艺复兴时期的意大利城邦，也就不足为奇了。[70]

城市化和商业化刺激了各种不同类型的积累：财富的、观念的、新技术的以及行为方式的积累。但是日益发达的商业行为就像国家一样也会削弱增长，尤其是传染性疾病。大多数前资本主义的城市都是些不健康、不宜居住的地方。城市肮脏、拥挤不堪，为致病细菌提供了适宜的环境，城市居民一般比农村居民的预期寿命更短。直到20世纪，城市在社会就像银河系里的黑洞，将远方的剩余人口吸入并毁灭掉。因此城市化本身抑制了人口增长，城市发展得越快，其抑制作用就越大。正如我们所看到的，不断扩展的贸易网络由于刺激了疾病的传播，也发挥了同样的作用，只是范围要大得多。因此，我们不能将城市和贸易的传播当作理所当然的增长手段，虽然它们确实常常作为日渐发展的创新的指标。

最后，在整个农耕文明时代，商业行为刺激创新的机会常常为强大的纳贡国家的国家收入方法所窒息。虽然纳贡国家一般宽容并在一定条件下鼓励商业行为，但是它们贪婪成性的手段和诉诸武力的意愿，对于贸易发展的所必需的自由而言始终是一个威胁。因此，在纳贡的手段和商人的手段之间长期存在一种冲突；只要纳贡精英把持着政治制度，那么这种冲突就会限制商业行为发挥其提高生产能力的潜力。

创新速度

我们已经看到，人口增长、国家权力的增长以及商业化的增长，无不促进了农耕文明时代的创新。但是每一个因素也会抑制积累。这种矛盾的范型有助于解释农耕文明时代某些重要的基本特征。首先，虽然存在着新的创新源泉，但是长期的人口增长率与早期农业时代相比并没有惊人的区别。贪得无厌的纳贡国家以及新疾病的负面影响抵消了人口增长、国家权力以及商业扩张等更为积极的影响。其次，整个时代的创新速度是缓慢的。当然许多领域都不乏创新的事实，从科层制的管理，到文字、战争、交通和冶金术等。此外，日渐增长的商业确保了诸如青铜或铁器的制造、马术或者战车能够在整个非洲—欧亚大陆广泛传播。尽管如此，在整整4000年时间里，令人震惊的是创新是多么有限，尤其是在生产技术——耕作和管理——方面。最后，正是这种缓慢增长的范型解释了为什么马尔萨斯的增长和衰落的循环似乎为一切农耕文明所特有。从整体上看，在人类历史的这一阶段里，重大的新技术与现有技术的微小改良——例如次级产品革命的技术——相比，对于积累的贡献要小得多。

本章小结

农耕文明在现代历史学的叙述中占据了主导。自从大约于5000年前出现以来，它们就缓慢地扩张并且变得更为强大。虽然它们并非一枝独秀——它们与其他没有组成国家的许多不同类型的共同体共同分享着这个世界——但是它们最终成为世界上人口最多最强大的社会组织。它们的规模，以及在农耕文明内部和各文明之间进行交换的范围以及活跃程度都使得创新在整个时期得到继续推进。创新的主要动力促发了人口增长、国家行为以及逐渐增长的商业行为和城市化。但是每一种动力也会降低创新的速度。随着地区之间人口的联系加强，它们传播疾病，有时

带来严重的流行病，削弱了国力，导致地区性的衰落。纳贡国家主要靠强制性地榨取资源，经常模棱两可地甚至敌意地对待商业活动。不过商业活动本身是创新的一个最重要动力。城市也是信息和商业交换的场所，但是它们不健康的环境延缓了人口增长并且传播疾病。通过所有这些方式，农耕文明的行为既刺激又减缓了创新。这些矛盾的影响造成了矛盾的后果：虽然农耕文明时代的历史有各种不同类型的创新，但是没有一种创新能够赶上人口增长的节奏。正因如此，整个时代的历史变迁就受到了马尔萨斯循环的制约——人口的、商业的以及经济的长期增长之后必然伴随着衰落，接着又是一轮增长。

延伸阅读

农耕文明时代乃是众多学术研究的对象，但是令人震惊的是很少有学术研究关注大趋势。相关的著作包括莱因·塔加帕拉的论文和斯蒂芬·K.　桑德森、安德烈·贡德·弗兰克和巴里·基尔斯所著关于世界体系的论文，以及本书书目中所列克里斯托弗·蔡斯——邓恩和托马斯·霍尔的专著。如今还有许多关于世界史的优秀著作，其中许多集中研究公元前3000年到公元前1500年这段时期。最好的作品有杰里·本特利（Jerry Bently）和赫伯特·齐格勒（Herbert　Ziegler）的《传统和相遇》（两卷本，第二版，2003年）；理查德·布里耶（Richard　Bulliet）等《地球及其居民》（1997年）；以及霍华德·斯波德科（Howard Spodek），《世界的历史》（第2版，2001年）。还有一些很好的概述性的著作，参见威廉·麦克尼尔的经典研究《西方的兴起》（1963年）以及戈兰·布伦哈特（Göran　Burenhult）主编的丛书《图说人类历史》第3、4卷（1994年）。迈克尔·曼的《社会权力的源泉》（1986年）概述了国家权力的历史，而特尔提乌斯·钱德勒的《城市发展4000年：历史统计》（1987年）概述了城市化的过程。最后，历史社会学家，如安东尼·吉登斯［特别参见《对历史唯物主义的当代批判》（第二版，1995年）及其第

2卷《民族——国家和暴力》（1985年）］以及迈克尔·曼都对本章讨论的某些主题有所研究。

---

[1] 罗伯特·赖特：《非零：人类命运的逻辑》（纽约：兰登书屋，2000年），第108页。

[2] 最近关于欧亚大陆语言传播的讨论，参见科林·伦弗鲁（Colin Renfrew）：《考古学和语言：印欧语言起源之谜》（哈蒙斯沃思：企鹅出版社，1989年），以及J. P. 马洛伊（Mallory）：《印欧语言寻踪：语言、考古学和神话》（伦顿，泰晤士和哈德孙，1989年）。关于“班图语”在非洲传播诸说的评论，参见扬·瓦希纳（Jan Vasina），《“班图语扩张”新证》，载于《非洲史杂志》第36期，第2号（1995年）：第137—195页；感谢海科·施密特（Heike Schmidt）为我提供了这个注解。

[3] 贾雷德·戴蒙德：《枪炮、病菌与钢铁：人类社会的命运》（伦敦，葡萄园，1998年），第2章和第8章；本·芬尼（Ben Finney），《全球的另外三分之一》，载于《世界史杂志》，第5期，第2号（1994年秋）：第273—298页；以及约翰·R. 麦克尼尔，《论鼠和人：太平洋岛屿对观环境史》，载于《世界史杂志》第5期，第2号（1994年秋）。蒂姆·弗兰纳里：《未来的饕餮者：澳大利亚的土地和民族生态史》（柴斯武德，N. S. W. 里德，1995年），第164—165页，认为新西兰人类定居时间较晚。

[4] 戴蒙德：《枪炮、病菌与钢铁》，第2章。

[5] 大卫·克里斯蒂安，《丝绸之路还是草原之路？》，载于《世界史杂志》第11期，第1号（2000年春）：第1—26页。

[6] 由于这一存在于大众和精英之间的鸿沟，安东尼·吉登斯称这类社会为社会“阶级划分的社会”；例如参见：《对历史唯物主义的当代批评》，第2版，（巴辛斯托克：麦克米伦，1995年），第159页。

[7] 埃里克·R. 沃尔夫：《欧洲与没有历史的人民》，尤其是第3章。

[8] 威廉·麦克尼尔，《传统营养形式的中断》，载于《传统营养形式的中断》（阿姆斯特丹：海特·斯皮尼斯［Het Spinius］，1998年），第7—8页，第29—53页；感谢麦克尼尔教授提供这个注解。

[9] 对于这些关系的最佳分析，参见托马斯·巴尔费尔德（Thomas Barfield）：《危险的前沿：游牧帝国和中国》（牛津：布莱克韦尔，1989年）；以及参见尼古拉·迪·科斯莫（Nicola di Cosmo），《内亚历史上国家的形成和周期性》，载于《世界史杂志》，第10期，第1号（1999年春）：第1—40页。

[10] 珍妮特·阿布——卢格霍德：《欧洲霸权之前：1250—1350年的世界体系》（纽约：牛津大学出版社，1989年）；以及安德烈·贡德·弗兰克和巴里·K. 吉尔斯主编：《世界体系：500年还是5000年？》（伦敦：鲁特罗齐，1992年）。

[11] 克里斯托弗·蔡斯——邓恩和托马斯·D. 霍尔：《兴废更替：世界体系比较研究》（科

罗拉多，博尔德：韦斯特维尔，1997年）。

[12] “多元边界的标准的运用将经常导致系统边界层层相套。一般而言，大宗商品将构成最小的区域交互网络。政治／军事交互网络将构成一个更大的由一个以上的大宗商品网络组成的网络，而贵重商品的交换将把更大的包含若干个军事／政治网络的地区联系起来。我们可以看到，信息网络的范围与贵重商品交换的网络规模大致相当：有时更大一些，有时更小一些。”（蔡斯——邓恩和霍尔：《兴废更替》，第53页。）

[13] 汉斯·约尔格·尼森：《古代近东早期史》（芝加哥：芝加哥大学出版社，1988年），第167—168页。

[14] 查尔斯·L. 雷德曼（Charles L. Redman），《美索不达米亚最早的城市》，载于《图解人类史》，戈兰·布伦哈尔特主编，第3卷：《古代世界文明：城市和国家的起源》（圣卢西亚：昆士兰大学出版社，1994年），第32页。

[15] 语出一首苏美尔诗歌，S. N. 克莱默（Kramer）翻译，载于《与〈旧约〉相关的古代近东文献》，詹姆士·B.　普里查德（Pritchard），第3版（新泽西，普林斯顿：普林斯顿大学出版社，1969年），第647—648页；A.　伯纳德·纳普所著《古代西亚和埃及的历史和文化》，第87页。阿加德今址不详。

[16] 这是巴里·K. 吉尔斯和安德烈·贡德·弗兰克的观点，《世界体系的循环、危机和霸权的转换，（公元前1700年——公元170年）》，载于弗兰克和吉尔斯主编：《世界体系》，第143—199页，尤其是第153—155页。

[17] 保罗·拜洛赫：《城市和经济发展：从历史的黎明时分到当代》，克里斯托弗·布莱德尔（Christopher Braider）翻译（芝加哥：芝加哥大学出版社，1988年），第27页。

[18] 参见克里斯蒂安，《丝绸之路还是草原之路》。

[19] 参见巴里·K. 吉尔斯和安德烈·贡德·弗兰克，《加速的顶峰》，载于弗兰克和吉尔斯主编：《世界体系》，第81—114页，尤其是第86页以及克里斯蒂安的《丝绸之路还是草原之路？》，因为这两篇文章强调了早期外欧亚大陆的交换的重要性。

[20] 琳达·谢弗，《南亚化》，载于《古代和古典历史上的农业和游牧社会》，米歇尔·阿达斯（Michael Adas）主编（费城：天普大学出版社，2001年），第308—324页；最初刊载于《世界史杂志》，第5期，第1号（1994年春）：第1—21页。

[21] 谢弗，《南亚化》。

[22] 关于库施和阿克苏姆的历史，参见斯坦利·M. 布尔斯坦（Stanley M. Burstein）主编：《古代非洲文明：库施和阿克苏姆》（普林斯顿：马库斯·维纳尔，1998年）；并且参见克里斯托弗·埃雷特（Christopher Ehret），《苏丹文明》，载于阿达斯主编：《古代和古典历史上的农业和游牧社会》，第224—274页。

[23] 我在《俄罗斯、中亚和蒙古史》，第一卷：《从史前到蒙古帝国的内陆欧亚史》（牛津：布莱克韦尔，1998年）中充分探讨了欧亚草原。

[24] 有些人主张中国新的海军远征可能在公元前第一个千年就横渡太平洋，影响了中美洲的玛雅文化和秘鲁的查文（Chavin）文化，但是证据是间接的而且有循环论证之嫌；参见李露晔（Louise Levathes）：《当中国称霸海上：龙座的宝船队（1405—1433年）》（纽约：西蒙和舒斯特，1994年），第1章，以及李约瑟和鲁桂珍：《跨越太平洋的回音和共振：再次倾听》（新加坡：世界科学，1984年）。

[25] 罗伯特·J. 温克（Robert J. Wenke）：《史前史的范型》，第3版（纽约：牛津大学出版社，1990年），第498页。

[26] 这一叙述转引自约翰·E. 基札（John E. Kicza），《在接触之前的美洲民族和文明》，载于阿达斯主编：《古代和古典历史上的农业和游牧社会》，第190页。

[27] 指《高卢的阿马迪斯》，葡萄牙骑士文学名篇，相传瓦斯科·罗贝拉（Vasco Lobeira）作于14世纪末，讲述了高卢国王佩利恩与布列塔尼公主埃利赛娜所生三个儿子的冒险故事。——译者注

[28] 贝尔纳斯·迪亚兹·德尔·卡斯蒂略：《新西班牙的征服》，J. M. 柯文（Cohen）翻译（哈蒙斯沃思：企鹅出版社，1963年），第214页。

[29] 温克：《史前史的范型》，第515页。

[30] 威廉·R. 汤普森（William R. Thompson），《军事强权问题与世界体系中欧亚大陆的崛起》，载于《世界史杂志》第10期，第1号（1999年）：第172页，转引自莱因·塔加帕拉，《大型政治实体的扩张和集中：审视俄罗斯背景》，载于《国际研究季刊》，第41期（1997年）：第475—504页。

[31] 罗伯特·洛佩兹：《中世纪的商业革命（950—1350年）》（新泽西，恩格乌德·克利夫斯：普林蒂斯——霍尔出版社，1971年），第1页。

[32] 伊曼努尔·勒华拉杜里：《朗格多克的农民》，约翰·戴（John Day）翻译（乌班纳：伊利诺伊大学出版社，1974年），第4页。

[33] E. A. 里格利（Wrigley）：《人口和历史》（伦敦：威登费尔德和尼科尔森，1969年），第55—57页。

[34] 亦可参见托马斯·M. 怀特摩尔（Thomas M. Whitmore）等人所作，《长期人口变迁》，载于《人类行为造成的地球变化：过去300年生物圈的全球性和区域性变化》，B. L. 特纳二世（Turner II）等主编（剑桥：剑桥大学出版社，1990年），第37页：“考察某地区长期人口记录揭示了一个共同的增长和衰落的周期。”

[35] I. G . 西蒙斯：《简明环境史导论》（牛津：布莱克韦尔，1993年），第13页。亦可参见怀特莫尔等主编，《长期人口变迁》。

[36] 迈克尔·D. 科伊：《玛雅》（纽约：普拉杰，1996年），第128页。

[37] E. L. 琼斯：《欧洲奇迹：欧亚历史上的环境、经济和地缘政治》，第2版（剑桥：剑桥大学出版社，1987年），第3章。

[38] 戴蒙德：《枪炮、病菌与钢铁》，第11章，尤其第212—214页。

[39] 威廉·麦克尼尔：《瘟疫与人》（牛津：布莱克韦尔，1977年），第102页。

[40] 威廉·麦克尼尔：《西方的兴起》（芝加哥：芝加哥大学出版社，1996年），第7章。亦可参见麦克尼尔，《欧亚文明化的疾病的汇流（公元前500年——公元1200年）》，载于肯尼迪·F. 基普勒（Kiple）主编：《剑桥人类疾病史》（剑桥：剑桥大学出版社，1993年）。

[41] 威廉·麦克尼尔：《瘟疫与人》，第111页。

[42] 威廉·麦克尼尔：《瘟疫与人》，第116—129页。

[43] 肯尼迪·F. 基普勒，基普勒为自己主编《剑桥人类疾病史》所做的导论，第3页。

[44] 参见亨利·J. M. 查伊森（Henry J. M. Chaessen）以及彼得·斯卡尔尼克（Peter Skalnik）主编：《早期国家》（海牙：牟敦，1978年）。威廉·埃克哈特的《文明、帝国和战争的辩证进化》，载于《文明和世界体系：研究世界历史变迁》，斯蒂芬·K. 桑德森（Stephen K. Sanderson）主编（沃尔努特·克里克：埃尔塔米拉出版社：1995年）"，第80—81页。埃克哈特的论文主要依靠莱因·塔加帕拉的大量研究，载于《帝国的规模和延续性：规模的系统化》，载于《社会科学研究》第7期（1978年）：第108—127页。

[45] 汤普森：《军事强权的问题》，第172页，引自塔加帕拉：《大型政治体的扩张和集中的范型》。

[46] 布鲁斯·G. 特里格尔：《早期文明：古代埃及面面观》（开罗：美国大学开罗出版社，1993年），第4章，关于宗教的讨论是帮助的。

[47] 参见卡尔·雅斯贝斯：《历史的起源与目标》，迈克尔·布洛克（Michael Bullock）翻译（纽黑文：耶鲁大学出版社，1953年），第1章。

[48] 王公的话转引自克里斯蒂安：《俄罗斯、中亚和蒙古史》，第1卷，第36页。

[49] 乔尔·莫吉尔：《财富的杠杆：技术创造和经济发展》（纽约：牛津大学出版社，1990年），第20页。

[50] 马克思的经典表述如下："在直接劳动者仍然是他自己生活资料生产上必要的生产资料和劳动条件的'所有者'的一切形式内，财产关系必然同时表现为直接的统治和从属的关系，因而直接生产者是作为不自由的人出现的；这种不自由，可以从实行徭役劳动的农奴制减轻到单纯的代役租…… 在这些条件下，要能够为名义上的地主从小农身上榨取剩余劳动，就只有通过超经济的强制，而不管这种强制是采取什么形式。"（马克思：《资本论：政治经济学批判》第3卷，大卫·费恩巴赫［David Fernbach］翻译，［哈蒙斯沃思：企鹅出版社，1981年］，第926页）。译文采自《马克思恩格斯全集》第25卷，人民出版社1974年版，第890—891页。——译者注

[51] 摩西·芬利：《希腊罗马世界的帝国》，载《希腊和罗马》第二系列，第25卷，第1号（1978年春），第1页。G. D. 斯诺克所著《社会的动力：探索全球变迁的资源》（伦敦：鲁特罗齐出版社，1996年）第10章对于征服的"利润"进行了有趣的分析。

[52] 利润最大化不是古典时代统治者的中心要务，这是M. I. 芬利所著《古代的经济》（伦敦：恰图和温都斯，1973年）中的一个核心主题。

[53] 尼科洛·马基雅维里：《君主论》，乔治·布尔译（哈蒙斯沃思：企鹅出版社，1961年），第87页，88页。

[54] 尼扎姆·穆尔克：《治国之书或者为了国王的统治》，休伯特·达克（Hubert Darke）翻译，第2版（伦敦：劳特利齐，1978年），第131—132页；法国作家的话转引自C. 沃伦·霍利斯特（C.Warren Hollister）：《欧洲中世纪简史》，第5版（纽约，1982年），第163页。

[55] 王国斌：《转变的中国：历史变迁与欧洲经验的局限》（伊萨卡，纽约：康奈尔大学出版社，1997年），第129页，第134页。

[56] 莫吉尔：《财富的杠杆》，第175页。

[57] 这种共同作用类似于，但不等同于亚当·斯密将其与逐渐增长的交换相联系的那种类型的增长；斯密集中研讨的是从逐渐增长的专业化所产生的生产能力，而这种生产能力反过来形成更大的市场。

[58] 本段落所用日期，转引自斯蒂芬·K. 桑德森（Stephen K. Sanderson），《扩张中的世界商业化：世界体系与文明的关系》，载于桑德森主编：《文明和世界体系》，第267页。

[59] 安东尼·吉登斯受到德国社会学家马克斯·韦伯思想的启发，将经济交换定义为“任何非强制性的协议，提供现有的或者未来的用途以给予代替另外一种用途或者反过来其他人给予我们的用途”［《民族——国家和暴力》，《对历史唯物主义的当代批判》第2卷（剑桥：剑桥大学出版社，1993年）］，第123—124页。

[60] 威廉·麦克尼尔：《竞逐富强：公元1000年以来的技术、军事与社会》（牛津：布莱克韦尔，1982年），第5页。

[61] 关于希腊化时代的概述，参见斯坦利·M. 布尔斯坦（Stanley M. Burstein），《世界史上的希腊化时代》，载于阿达斯主编：《古代和古典时期的农业和牧业社会》主编（剑桥：布莱克韦尔，1982年），第5页。

[62] 玛利亚·欧根尼亚·乌波特（Mariá Eugenia Aubert）：《腓尼基人和西方：政治、殖民地和贸易》，玛利·图尔顿（Mary Turton）翻译（剑桥：剑桥大学出版社），第85—87页；转引自斯诺克斯（Snooks）：《社会的动力学》，第345页。

[63] 威廉·麦克尼尔：《竞逐富强》，第22—23页，提到公元前1800年安纳托利亚的楔形文字包含有使用驴子组成商队的贩锡商人的书信。

[64] 纳普：《古代西亚和埃及的历史和文化》，第141—143页。

[65] 纳普：《古代西亚和埃及的历史和文化》，第95，142页；瓦勒里·汉森（Valeri Hansen）：《开放的帝国》（纽约：W. W. 诺顿，2000年），第92页。

[66] 克里斯蒂安，《丝绸之路还是草原之路？》。

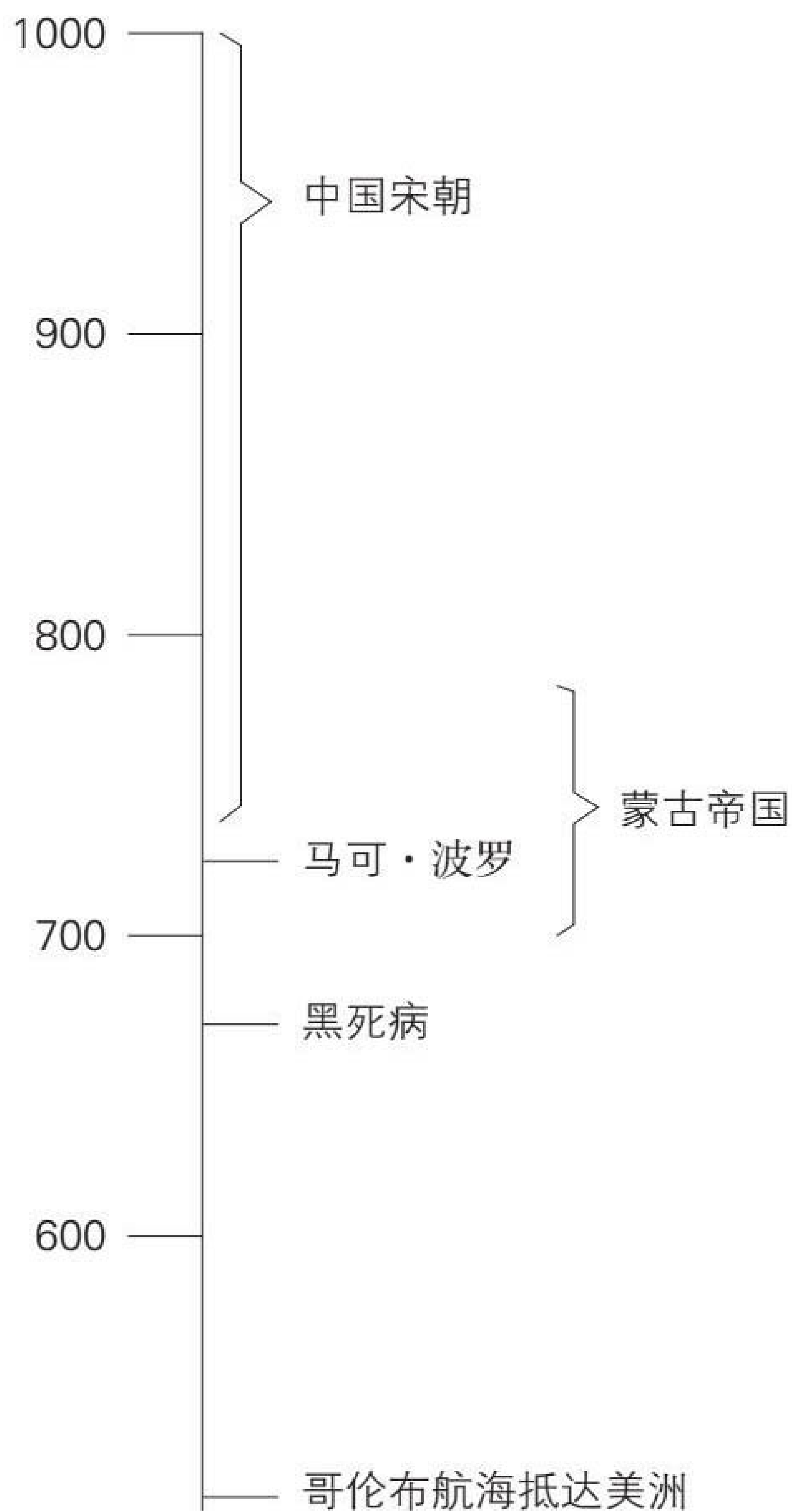
[67] 莫吉尔：《财富的杠杆》，第26页。

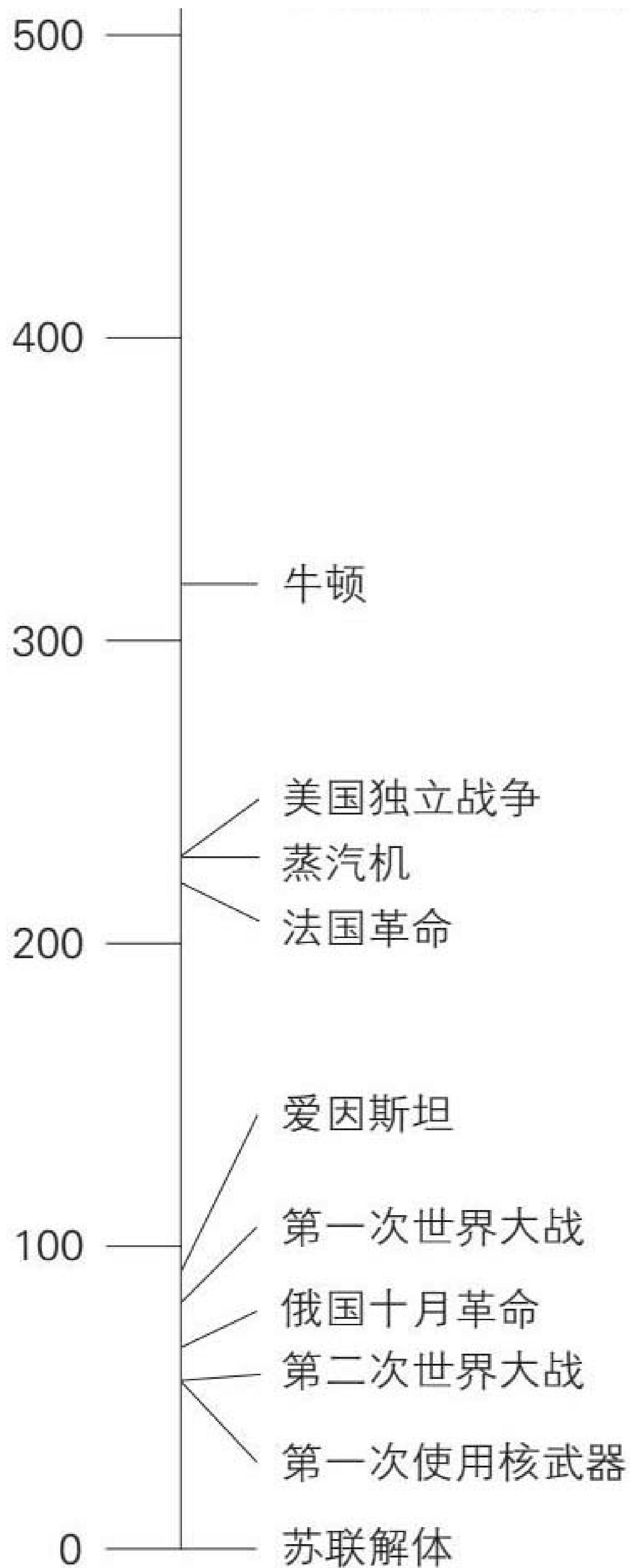
[68] 王国斌：《转变的中国》，第45—46页。

[69] 吉登斯：《民族——国家和暴力》，第40—41页，第79—81页。

[70]　关于古希腊人对兵法的贡献，威廉·麦克尼尔写道：“古地中海世界武器发展的主要阶段在于竞争中的统治者将商业原则运用于军事机动性的那几个世纪里，这决非偶然。”（《竞逐富强》，第70页）

第5部
近代：一个世界


1000
中国宋朝
900
800
蒙古帝国
马可·波罗
700
黑死病
600
哥伦布航海抵达美洲



距今年代
500
400
牛顿
300
美国独立战争
蒸汽机
法国革命
200
爱因斯坦
第一次世界大战
100
俄国十月革命
第二次世界大战
第一次使用核武器
0
苏联解体

年表11.1 现代的尺度

第11章
渐行渐近的现代化

在过去1000年里，特别是在过去300年里，人类历史发生了前所未有的更迅速、更实质的转型。人类跨越了一道全新的门槛，步入了一个全新的社会。安东尼·吉登斯写道：“在最多不超过300年的时间范围内，其变迁之神速、剧烈、范围之广是任何之前的历史变迁都难以与之相比的。因现代化的降临而建立起来的社会秩序……不仅加速了以前的发展趋势。从某些特定的、重要的方面看，那完全是一个崭新的世界。”[1]变迁不全在人类本身，由于人类对生物圈产生了全新的影响，这种变迁对于整个地球而言也是意义非凡的。[2]

由于我们置身于此种转型之中，很难清楚而客观地看到其特点。因此，在描述这种转型时我有意贴上了一个含糊的标签——“现代革命”。

置身于现代性前夜的世界

为了把握现代革命的规模和意义，我们想象进行一次跨越时空的世界之旅，回到第二个千年开头的几百年，也许是不无裨益的。

在《欧洲与没有历史的人民》（1982年）中，埃里克·沃尔夫带领他的读者做了一次公元1400年的世界之旅。[3]这种概述使我们想起，甚至到了那么晚的时候，世界上有多少地区尚未被整合进农耕文明。虽然农耕文明坚定不移地蚕食着孤立的农民、游牧民族，甚至食物采集民族，公元1000年的农耕文明所控制的土地仍然不及现代国家的15%。因此我们必不可把现代国家对过去500年间无国家人类共同体的破坏归罪

于农耕时代。实际上，无国家共同体，包括北欧或者中国东北地区的农民或者蒙古和斯基泰草原上的游牧民族，对于强大的农业帝国仍然构成强大的军事挑战。与此同时，不同类型的共同体之间的关系更多是通过交换而不是冲突建立起来的。游牧民族用马匹和皮革交换城市生产的丝绸或酒类；西伯利亚骑兵用海象皮和其他皮草换取金属制品；中美洲和热带非洲丛林里的园艺社会贩卖黄金、皮革、豹皮和奴隶，以换取城市制造的各种物品。相反，从中国到罗马的国家则需要草原上的马匹和雇佣军；他们的商人或者穿越大草原或者穿越森林地带从事贸易。在美洲也是如此，各城市不得不与沿着连接城市和遥远的丛林共同体的商路，与无国家结构的共同体所控制的地区或者穿行于这些地区从事贸易。

分析性的范畴促使我们把每一种生活方式都看作自成一体的世界，但是正如沃尔夫所坚持认为的那样，情况绝非如此，“在公元1400年的世界，每个地方的人口都存在着相互联系。将自身定义为具有独特文化的人群相互之间总是通过血缘或者仪式关系而联系在一起；国家的对外扩张将其他民族融合成为一个更具包容性的政治组织；精英集团的此消彼长攫取了控制农业人口的权力，建立新的政治的和象征的秩序。”[4]

农耕文明的精英们一般将那些生活在其边界之外的人们（许多人也生活在边界之内）视为“蛮族”。蛮族共同体包括食物采集民族、游牧民族、园艺社会以及孤立的农民，他们常刀耕火种，狩猎并采集其副食品。在这些将世界连接起来的网络中穿梭往返的就是各种类型的商人——有的野蛮粗俗，有的损人利己，也有的公平买卖。大多数人生活在很小的共同体里面。在这里，血缘比国家权力还强大。对于那些构成农耕文明的大多数人口和资源的村民其实也是如此。当然，对于地主和税吏的压榨、往来军队经常带来的死亡、疾病或者奴役，村民不会视而不见。但是在大多数家庭的大多数时间里，家庭、亲属和邻居组成的地方性共同体才是有价值的。

在远离农耕文明地区的广袤的边疆地区生活着由村落组织起来的农

民共同体，通常接受有亲属关系的领导人。这些共同体有的已经处在了国家的边缘。亚马孙盆地的大多数地区就居住着一些小型园艺共同体，他们也从事狩猎和采集。在北美，沿着密西西比河一带，农民生活在人口众多的共同体内，其构成颇类似于国家。有些地方的密西西比文化遗址，比如靠近圣路易斯的卡霍基（Cahokia），人口达到30 000以上。卡霍基是一个庞大的政治和仪式中心，由大约100多个土丘组成。密西西比文化一直延续到16世纪，不过像卡霍基这样的遗址大多早已衰落，而欧洲人带来的欧亚大陆的疾病则消灭了剩下的共同体。但是我们有一个见证人留下了记载，这个人叫普拉兹的勒帕耶（Le Page du Pratz），他在密西西比河谷的纳谢（Natchez）部落有过一段短期生活。正如布里安·法甘所概括的那样，“他生活在一个严格分层的社会里——有贵族和贫民之分，有一个被称为伟大太阳的首领——其成员住在由九座房屋、一座神庙组成的村子里，该村位于一座土丘顶上。普拉兹见证了伟大太阳的葬礼，他的妻子、亲戚以及仆人吃下迷幻药，然后抱成一团要为他殉葬”。[5]

在西非和中非也可以发现一些较大规模的共同体。如现在的津巴布韦境内某些地区或现在的加纳北部地区，自公元1000年，也许甚至更早，高密度的人口和广泛的贸易网络就支撑起了国家系统。西非国家主要依靠对专营黄金的贸易网络的控制，这个贸易网络穿过撒哈拉沙漠，北抵地中海沿岸现在的摩洛哥地区，或者埃及和伊斯兰世界。中非和东非的国家与沿海城市有贸易往来，穆斯林将他们在那里的货物（主要是黄金和奴隶）运输到伊斯兰世界、南亚和东南亚。14世纪的中国船队在太监郑和率领下到达非洲东海岸。但是，即使这些远征可以称之为新，也只不过是因它们取代了古代贸易网络的中间商。中国早在公元7世纪就有非洲奴隶了，正如沃尔夫所论，“到1119年，据说广州的大多数有钱人都蓄有黑奴。”[6]

北欧也为周边农耕文明提供奴隶，直到第一个千年的后期，欧洲大部居住的仍为无政府状态下的农民。这些地区虽然缺乏农业帝国的大规

模常备军，但是对于他们“开化”的邻居而言却是危机四伏的。特别是周围的农耕文明的财富总是令人竞相垂涎。哥特入侵者于5、6世纪在罗马帝国的遗址上建立了一系列王国，而早在公元4世纪满族的祖先就在中国北方建立了若干个国家并建立了中国的最后一个王朝——清（1644—1911）。这些冲突导致国家结构传播到了现有的农耕文明边界之外。在公元第一个千年中期，国家开始在整个北欧出现。在东欧，农业人口迅速扩张并向今天的乌克兰和俄罗斯移民；因此到公元第一个千年末，国家开始遍及整个东欧。

在新世界也是如此，农耕文明经常遭受周围“野蛮人”的威胁。在中美洲，许多大型城市，包括特奥蒂瓦坎和图拉（Tula）都曾遭到已经有文化和贸易联系的北方共同体的毁灭性入侵。阿兹特克人的功名堪与哥特人相媲美。阿兹特克人的祖先最早称作墨西卡（Mexica），来自园艺农业者或者食物采集共同体，在今墨西哥谷地以北，他们的世界在很多方面受到中墨西哥文化传统影响。阿兹特克人迁移进墨西哥谷地，在那里各城邦的夹缝中寻求生存之地。在14世纪，他们开始充当雇佣军；到1428年，他们打败了他们的主人，创立了自己的王朝。[7]在东南亚和大部地区以及中国不断扩张的边界，大范围的无国家农业共同体也是盛极一时。在美拉尼西亚和波利尼西亚诸岛上还能够找到这类共同体中最与世隔绝的类型。

在非洲—欧亚大陆，存在着另外一种重要类型的边民：他们居住在农业文化和游牧文化地区之间。畜牧民生活在极其干燥的地带，完全不适宜于养活高密度的农业人口。这些地区从蒙古一直延伸到中亚大草原和伊朗，经美索不达米亚和撒哈拉，自南面进入东非。[8]主要基于马、山羊、绵羊和骆驼的畜牧文化是整个干涸的欧亚草原和沙漠上传播最为广泛的一种生活方式。骆驼畜牧文化在阿拉伯和撒哈拉沙漠的中心地带尤为重要。中部和东部非洲大多地区主要居住着牧牛的大型畜牧民族共同体。畜牧共同体一般由亲族群体构成氏族（clan）、部落，以及较大规模的部落联盟。在和平时期，畜牧民族以数百个家庭结成小群体，沿

着固定线路行进。他们或者在每一个新的宿营地支搭帐篷，或者在流动的住房里面远行。有个希腊作家叫伪希波克拉底的，描述了2000多年前黑海以北的斯基泰人使用的这种牛车：“轻型牛车有四个轮子，不过也有六轮的，它们覆以毛毡。打造得就像房子一样，有的分成两间，有的分成三间，防雨、防雪、防风。牛车由两到三头无角公牛拖拽，因为寒冷，所以牛无角。妇女就住在这些牛车里面，而男子则骑在马背上，他们身后跟着畜群，公牛或者马。”[9]

畜牧民族所到之处都会对周边的共同体发生影响，因为他们的生产能力有限而流动性极强，迫使他们与相邻的农业或者园艺民族开展贸易，而他们尚武的品格又意味着抢掠经常比贸易更能获得丰厚的利润。他们的抢掠导致了相似的反入侵策略，导致了防卫墙的构筑，从华北一直延伸到中亚和巴尔干地区。[10]内陆中亚草原上骑马的游牧民族可能早在公元前第二个千年就构成了强大的军事同盟。由于草原能够养活的人口极少，这些同盟唯有设法从相邻的农耕文明那里攫取大量财富才能够比较长期地维持其结构，因而最强大的畜牧民族的军队会出没在商路附近或者紧邻农业民族的边境线上。这类同盟的组成有的可以冠之以国家的名称，虽然与农业世界的国家有所不同。他们不是畜牧、农业或者贸易的产物，而是这些不同生活方式交织在一起的混合物。[11]成吉思汗缔造的游牧帝国最为著名。蒙古帝国创立于13世纪，经过一系列比亚历山大大帝还要辉煌、漫长的远征，控制了所有内陆欧亚草原、伊朗大部和整个中国。这是第一个延伸到所有欧亚主要地区的政治体系。

农耕文明与畜牧民族的交界处也许是一切边境中最为活跃、最为复杂的。在这些交界处，不同技术、不同生活方式的共同体经常交流观念、货物和民族，这时我们就能够看到也许比世界上其他地方更为强有力的智力作用。频繁的交流使得这些交界处成为整个非洲—欧亚世界创新的强大动力源。包括骑马、冶金和战争在内的新技术，以及从萨满教到佛教、伊斯兰教和基督教的宗教思想，通过这些交流而传播。也使得

疾病、基因和语言得以流传。印欧语言也许是从现在的俄罗斯某地，由畜牧的移民带到了中国、印度、美索不达米亚和欧洲。各农耕文明的军队里也经常含有大草原来的骑兵分队。有时游牧民族，从帕提亚人到塞尔柱人到蒙古人，他们的领袖在边境成功地建立了王朝，然后推进到城市的中心地带。

在西伯利亚大部、北冰洋沿岸、部分非洲地区、北美大部、南美南部和亚马孙盆地，以及整个澳大利亚都可以找到以亲属关系为基础的小型的、不甚强大的共同体。它们之间的生活方式差别甚大，不可能进行任何合适的概括。在这里必须就其中一个群体做一些文字描述。

汉蒂—曼西人（Khanty and Mansi）住在乌拉尔山以东的西西伯利亚。他们所操的语言与今芬兰语和匈牙利语有一种疏远的联系。当17世纪俄罗斯商人和士兵进入他们境内的时候，他们的人口约为16 000人。（当时的俄罗斯人口大约为1000万，令人联想到在食物采集文明和农耕文明之间的巨大差别）。根据俄罗斯旅行家的叙述，汉蒂——曼西人主要以渔猎为生。但是他们也从相邻的民族借鉴各种技艺。某些南方氏族种植大麦，放牧牛马，而某些北方氏族则饲养驯鹿，与他们周围的萨莫耶德人（Samoyed）一样。他们的外袍是用驯鹿和麋鹿的皮革制成，不过有的氏族也用羽毛和鱼皮制衣。在南方，甚至有用植物纤维纺布制衣。大多数汉蒂——曼西人住在半永久性的帐篷里过冬；夏天到来的时候，他们迁移到猎场和渔场，住在桦树皮帐篷里。他们天热的时候乘着桦树皮制作的小划子顺流而下，而在冬天则改用鱼皮的小划子。俄罗斯人发现，他们虽然人数很少，却是强大的军事对手，因为他们使用金属盔甲、长弓和铁矛。

下面的叙述来自1675年一个俄罗斯公使关于他们生活方式的记载。正如我们从所有农耕文明的使用文字的旅行家的叙述中所知道的那样，从这段文字中我们可以了解到作者本人的态度，以及所描绘的对象，两者是一样的多：

> 各种奥斯亚克人（Ostyaks，即汉蒂人）捕鱼甚多。有些人吃生鱼，其他人则晒鱼干或者煮食，但是他们不知道盐也不知道面包，只吃鱼和一种夏天采集的白色根茎苏萨克（susak）。他们不能吃面包，如果面包吃了个饱，就会死掉。他们的住地是毡包，他们捕鱼，不只是为了采集食品，也为了用鱼皮制衣，还有靴子和帽子，他们用鱼的肌肉缝制这些用品。他们使用木制轻舟，可以载五六人，甚至更多。他们总是携带弓箭，随时准备战斗。他们有许多妻子——想要多少就有多少，所以就有许多妻子。[12]

就像汉蒂——曼西人一样，许多食物采集共同体与更大的共同体联系密切，与他们交换各种技艺和货物。有的交换体系延续了数千年。例如北极产品海象皮和珍贵皮毛的贸易将西伯利亚的食物采集共同体与西面和南面的农业共同体或游牧共同体，甚至间接地与更加南面城市建立起了联系。在南美洲，安第斯山西坡的大量农业居民与东坡的无国家共同体开展贸易，或者经过转手贸易体系，获得羽毛、古柯叶和美洲虎皮。甚至南美洲西部某些农作物，如甘薯和花生也是从亚马孙盆地的热带雨林运输来的。[13]这些贸易使当地首领能够建立前所未有的政治体系。18世纪在北美和加拿大南部形成的军事联盟就是建立在从欧洲进口武器和酒类而换取当地皮毛的基础之上的。但是虽然起初这些交换可能是平等的，但是长此以往对本地的共同体则是危险的。对皮毛的贪欲令俄国深入西伯利亚，也令法国和英国的商人深入北美和加拿大，给无数他们与之贸易的食物采集和园艺农业的共同体带来悲惨的后果。

甚至最偏远的共同体也经常与农业共同体发生某种联系，或者进行小规模的动物养殖和植物培育。沿着澳大利亚西北海岸，在最近几个世纪里，苏拉威西的商人成群结队地定期探访那里的共同体，带去玻璃、陶器、烟草和金属用品，换回昂贵的海参。再把它们当作美食和壮阳药转卖到东南亚和中国。

通过这种或者其他多种方式，在农耕文明内部或者边界线上的农民

的、畜牧的以及食物采集植物的共同体有助于形成各自的历史。但是对于农业时代的大多数时期而言，农耕文明和其他共同体之间力量342的均衡不像现代那样稳定。在公元1000年，整个人类居住的世界上所能够发现的生态和文化上的差异乃是现代革命的一个主要牺牲品。

现代革命

前文所描绘的世界有许多特征已经存在了数千年——不过其中大多数到公元2000年的时候已经消失。20世纪初的世界与七八百年前的世界是全然不同的。实际上，现代革命造成的转型无远弗届，以至于难以想象出哪里还有有生命的地区没有被改变了的。下文我们罗列了某些比较重要的变化的细目。

人口增长

人口增长的速度极快，从图11.1就可领略一番。1960年，有人曾试图对过去2000年全球人口的数学趋势进行统计，结论是人口数量将在2026年11月1日达到无限。[14]这个（以“末日等式”著称的）统计令人想到，这种增长率不可能是永远如此保持下去的。公元1000年，世界人口稳定在2.5亿。20世纪末，人口增长了24倍，达到60亿。大多数的增长发生在第二个千年的后半期。1500年，世界人口大约在4.6亿；1800年，9.5亿，或者10亿；到1900年，刚刚到16亿。1800年以前的800年，人口增加了大约4倍，而1800年以后的200年，人口增加了6倍。因此，世界人口翻番的时间急剧缩短，尤其是在过去两个世纪（参见表6.3）。正如表11.1所示，在过去的两个世纪里，全世界人口都在增长。

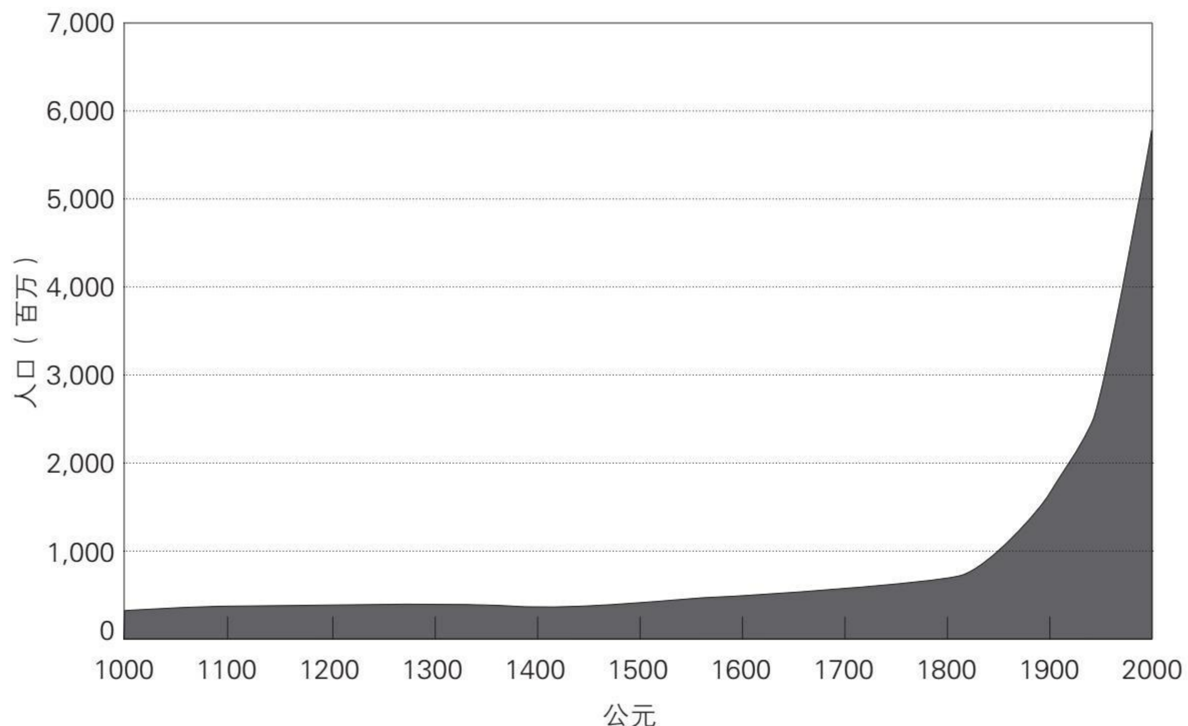


图11.1 公元1000年至今的人口（根据表6.2制）

人类繁荣昌盛，如图11.1所示，将可能在21世纪达到顶峰。即使如此，这是一个具有全球意义的现象，因为它影响到了整个生物圈。正如林恩·马古利斯和多里昂·萨根所言，人类已经变得像"哺乳类的杂草到处蔓延"。[15]卡罗·奇波拉（Carlo Cipolla）评论道，"一个生物学家，从长远的实践观察最近人类增长的图表，会说他的印象就好像看到人体受到某种感染性疾病的突袭而出现一条增长的曲线一样。"[16]我们人类作为大型物种，获得了前所未有的能力而使地球资源为己所用。正如我们所看到的那样，人类目前消耗掉了通过阳光与光合作用进入生物圈的能量的1/4（参见本书边码第140页）。无怪乎伴随着人口增长是其他物种的衰亡。

精通技术

人口持续增长的前提条件是能够维持人类穿衣吃饭的资源同步增长。但是如此迅速的增长需要的不仅仅是土地的增长，还需要更高的生

产力，这便意味着生态的、技术的创新也要与日俱增。因此，人口的快速增长必然伴随着技术令人眼花缭乱的翻新（实际上，唯有如此有可能使人口增长）。在过去200年里，创新再也不是孤立的、偶然的，而是普遍的、无所不在的。没有迹象表明这种创新的大爆发何时终结。相反，在20世纪后期，创新的速度比从前任何时候都快。

新技术实质性地增进了医护知识，由此使孩子和成人都活得更长，直接影响了人口的发展趋势。但是其间接的影响更大，因为它们极大地提高了工农业生产力。农业生产力迈出了决定性的一步，就是一小批人生活在土地上就能够养活一大批人（参见图9.3）。而在工业生产方面变化甚至更大。正如戴维·兰德斯（David Landes）在一部影响深远的论述工业革命史的著作中所写的那样：

> 生产力的进步在某些部门取得了巨大成就——例如牵引和纺纱（请比较一下马匹和巨大的蒸汽机）。在其他领域取得的成就只是因为相比较而言才不那么引人注目：纺织、铸铁或者制鞋业。而在有的领域，相对而言确实变化较小：男子花在剃须上的时间与18世纪几乎相同。[17]

纺织业或许是前现代世界里第二重要的消费品生产部门，传统印度手工纺纱工每纺100磅棉花需用50 000小时；18世纪英国发明的机器将这个数字降低到了18世纪90年代的300小时，19世纪30年代的135小时。[18]新技术还改变了交通和信息的交换方式，使现代交换网络的工作速度比以前任何时候都更快、更有效率、覆盖面更广。在18世纪信息的传输速度最快不过是马拉邮车或者船舶的速度，而今电话和网络可以使世界各地的数百万人进行即时交流（参见图10.3和表10.4）。

表11.1 世界各地的人口（公元前400—公元2000年）

年份	地区（百万）												总计
	中国	印度次大陆	西南亚	日本	亚洲其他地区	欧洲	苏联	北非	撒哈拉以南非洲	北美	中南美洲	大洋洲	
公元前 400 年	19	30	42	1	3	19	13	10	7	1	7	1	153
公元前 300 年	30	42	47	1	3	22	13	12	8	1	7	1	187
公元前 200 年	40	55	52	1	4	25	14	14	9	2	8	1	225
公元前 100 年	55	50	50	1	4	28	13	14	10	2	9	1	237
公元元年	70	46	47	2	5	31	12	14	12	2	10	1	252
公元 100 年	65	45	46	2	5	37	12	15	13	2	9	1	252
公元 200 年	60	45	46	2	5	44	13	16	14	2	9	1	257
公元 300 年	42	40	45	3	6	30	13	14	16	2	10	1	222
公元 400 年	25	32	45	4	7	36	12	13	18	2	11	1	206
公元 500 年	32	33	41	5	8	30	11	11	20	2	13	1	207
公元 600 年	49	37	32	5	11	22	11	7	17	2	14	1	208
公元 700 年	44	50	25	4	12	22	10	6	15	2	15	1	206

年份	地区（百万）												总计
	中国	印度次大陆	西南亚	日本	亚洲其他地区	欧洲	苏联	北非	撒哈拉以南非洲	北美	中南美洲	大洋洲	
公元 800 年	56	43	29	4	14	25	10	9	16	2	15	1	224
公元 900 年	48	38	33	4	16	28	11	8	20	2	13	1	222
公元 1000 年	56	40	33	4	19	30	13	9	30	2	16	1	253
公元 1100 年	83	48	28	5	24	35	15	8	30	2	19	2	299
公元 1200 年	124	69	27	7	31	49	17	8	40	3	23	2	400
公元 1300 年	83	100	21	10	29	70	16	8	60	3	29	2	431
公元 1400 年	70	74	19	9	29	52	13	8	60	3	36	2	375
公元 1500 年	84	95	23	10	33	67	17	9	78	3	39	3	461
公元 1600 年	110	145	30	11	42	89	22	9	104	3	10	3	578
公元 1700 年	150	175	30	25	53	95	30	10	97	2	10	3	680
公元 1800 年	330	180	28	25	68	146	49	10	92	5	19	2	954
公元 1900 年	415	290	38	45	115	295	127	43	95	90	75	6	1 634
公元 2000 年	1 262	1 327	181	127	680	514	290	151	659	313	516	30	6 057

也许最重要的是，新技术使人类作为一个物种能够跨越生态领域去获得以前从未能够获得的，远比植物、动物和其他人类所提供的更多能源。人类社会再也不需要主要依靠人类的和动物的肌肉或者木柴、风力和水力满足其能量的需要。人类不是使用这些最近才从太阳中取得的能源，而是开始挖掘远古时代太阳储藏在煤、石油和天然气中的能源，因此也可以说，我们这是在谈论“矿物燃料革命”。学会如何使用煤和石油产生蒸汽动力或者电力相当于发现了好几个新大陆为人类所利用。正如安东尼·里格利（Anthony Wrigley）所论证的那样，英国1820年仅从煤得到的能源就相当于从比整个英国牧场和耕地加在一起还要大的土地上用传统的技术所获得的能源。[19]大体而言，人类社会能源的使用量在19世纪就增加了5倍，20世纪再度增加了16倍。甚至就个人而言，能源的使用量在20世纪也增加了5倍。[20]约翰·麦克尼尔（John McNeill）认为，“我们自1900年以来开发的能量也许比1900年以前人类开发的总能量还要多。”[21]（参见表6.1）总之，矿物燃料革命带来了滚滚财源，人类的能源也许增加了100倍，能够将谷物运输到世界上几乎每一个地

方——这种计划原先几乎是不可想象的，因为缺少必要的技术，能耗也不允许这样做。曾几何时，至少在工业化程度较高的国家，能源似乎多少是随心所欲的。在这层意义上，现代革命就像人类历史上其他时期得到一种新资源，其丰富程度令人一时觉得似乎是取之不尽、用之不绝似的。就像人们刚刚进入美洲、澳大利亚或者新西兰的时候会觉得土地、猎场和其他资源一样似乎绝对是无穷的，就像刚刚大规模使用水灌溉农田的时候会觉得水是无穷的，或者欧洲人16世纪以后重新进入美洲和澳大拉西亚（Australasia）的时候会觉得土地和其他资源一样是无穷的，同样，在蒸汽、煤和石油时代，也会觉得矿物燃料是取之不尽的，实际上也是免费的。新资源的大量发现经常会刺激人们短视的利用方式，这在今古大抵相同。

与日俱增的政治、军事力量

与这些人口和技术变化相关联的乃是社会、政治和军事组织的深刻变化。现代经济生产了巨大的资源，并且掌握在少数人手里，这意味着现代国家比前现代国家所处置的能源要多得多，而且它们必须防止财富的大起大落，迎接更为复杂的有组织的挑战。就像水库一样，国家的规模、强盛与复杂必须与背后支撑国家的资源总量相当。自从法国大革命以来，全世界的国家都获得了规范其国民日常生活的能力，其方法在从前较早时期是根本无法想象的。事实上，现代国家将其国民网罗在一个法律和行政统治的牢固圈套里面的能力之强，足以解释为什么它们不像农耕文明那样经常诉诸恐怖主义的统治手段。但是除了它们具有的这些新力量之外，现代国家还能够在前所未有范围内滥用暴力，因为武器生产极为迅速——其速度之快，如果人类有意为之，就能够在数小时内摧毁自己以及大部分生物圈。

生活方式的转型

个人生活也发生了改变。在农业时代后期，大多数家庭住在乡村，从事小型农业。如今，许多地方的小农场已经不复存在，就算依稀尚

存，也是日薄西山了。在国家带来的痛苦中幸存下来的少数食物采集民族，如今通常生活在边缘地区；他们迟早会被整合进现代经济和法律体系，而丧失其传统的文化和经济结构。畜牧民族也已经变得边缘化了。仅仅在数百年内，现代革命就摧毁掉了已经繁荣了数千年的生活方式。

典型的现代家庭，不是如同大部分历史上的大多数人那样做工，也就是靠土地生活，生产自己需要的食品，而是生活在都市的环境里，通过某种形式的有偿工作取得收入，购买他人生产的食品。1980年，在比较工业化的经济体中约65%、全球约38%人口住在城镇；也许在21世纪初，全球城市化的水平或许将会超过象征性的50%的临界点。[22]在城镇里，家庭仍然是消费单位，但不再是生产的基本单位以及开展社交活动的基本组织。亲属网络被国家控制的网络所取代。此外，新的避孕方法、新的儿童抚养手段以及新的教育和公共福利，导致性别角色的重新定位。

生活的意义和本质都改变了。在富裕地区，更好的医疗条件延长了人类的寿命。20世纪末，富裕社会的平均期望寿命也许比典型的繁荣昌盛的农业社会高出一倍，比石器时代社会高出三倍。2000年，在布基纳法索出生的孩子可以期望活到44—45岁，在印度出生的孩子可以期望活到62—63岁，在美国出生的孩子可以期望活到70—80岁（参见表14.4）。富裕社会里的现代人可以达到从前一切早期社会中所无法想象的水平。而另一方面，按照许多标准，现代人工作比早期社会的农民和食物采集民族更辛苦。随着现代意义的钟表计时的出现，他们的工作节奏不再属于他们自己了。[23]此外，他们并不清楚究竟在为谁而工作。在自给自足的农业家庭以及食物采集的共同体里，人们清楚知道自己工作的“意义”何在，因为工作与生活直接相关，这两者之间的联系对于高度专业化的现代工商业的工作者而言就不那么直截了当了。无论如何，亲属网络和传统社会角色的衰亡，把人们在许多传统社会里赋予他们目标和地位的明确规定的自我认同感给剥夺掉了。人口的巨大流动性，不管是奴隶贸易、大规模移民还是被迫的流离失所，把父辈、祖父辈对共

同体的情感全部从这些人那里剥夺掉了。

就整体而言，在最工业化的国家里，个人关系在今天已经不那么具有暴力性了。例如在英国，现代谋杀率仅为800年前的1/10，300年前的1/2。谋杀率之所以发生递减是因为大多数现代国家解除了国民的武装，垄断了暴力的使用权。查尔斯·蒂利（Charles Tilly）写道："市民循序渐进地被解除了武装：在叛乱结束时候大规模收缴武器、禁止决斗、控制武器制造、实行私人武器许可证制度、约束当众炫耀武力。"[24]但是，尽管在整体上已不那么崇尚暴力，现代都市共同体的个人关系仍然缺乏传统社会所具有的那种亲密性和持续性。个人关系日益变得随意、匿名和转瞬即逝。这些变化也许有助于解释现代生活为什么没有对价值和意义的明确感受，这正是现代生活的品质所发生的微妙、无序的变化，19世纪的法国社会学家埃弥儿·涂尔干称其为"失范"。

德国社会学家诺伯特·埃利亚斯论证说，随着为市场所强化的现代工作形式和时间训练，这些变化已经深入我们的心智，构成了在人际关系、饮食习惯以及性观念等方面的行为方式。他证明现代世界的"情感经济"是怎样在闲散的外部限制与紧张的内部限制的共同作用下形成的："直接起因于武器和身体力量之威胁所导致的强制逐渐消失……而那些导致对自我约束的情感（感受或情绪）的依赖性逐渐增长"。[25]新的行为约束的内在化似乎与新的时间概念有密切联系。随着人口的增长，随着城镇居住人口比例的更大增长，日常活动的时间表是为了更好地适应他人的行为而不是自己的身体、四季的更替和昼夜轮换的天然节律。现代日历和钟表与日俱增的影响力以及诸如国际时间变更线和以格林尼治时间（建立于1884年）为基准的各地时区的出现，是这些变化的最佳证明，因为日历和钟表所测度的不是生物或心理时间而是社会时间。因此它们所测度的乃是人类的行为和态度所必须适应的社会的而不是自然的生态学领域——这种生态学的主要因素是他人创造出来的。现代革命还令消费者获得更多改变人类心智的物品，戴维·考特莱特

（David Courtwright）称之为“心理行为的革命”。[26]这些物品有鸦片、咖啡、茶和糖，它们有时能够帮助人们缓解现代生活的压力和约束。

新的思维模式

现代社会特有的科学思维模式既产生了信心，也产生了广为传播的异化。现代科学给人类带来了前所未有的统治自然的力量。但是自然科学的世界是一个被各种毫无生机的力量所统治的宇宙，与大多数生活在前现代社会的人们生活其中的丰富多彩的精神世界大相径庭。古代神祇被驱逐出去，而科学的世界为非人格的科学规律所控制。重力和热力学第二定律如今统治着神鬼统治的地域。科学知识没有大多数前现代知识体系的特殊性和地域感，因为它要建立各种适用于一切社会、一切时代的普遍原则。[27]这样的知识体系不能提供传统宗教的情感慰藉和伦理指导，即使能够帮助我们制约物质的环境。一个制约物质世界的知识体系正是我们所需要的。没有这样的体系，我们就不可能养活60亿人口。

加速度

这些转型的速度本身有一个与众不同的特征，因为变化速度在逐渐加快。实际上，这种变化是决定性的，它迫使我们不能像对待其他革命那样对待现代革命。与农业的转型不同，现代革命实际上是同时发生的，持续的时间不超过两三个世纪。而且发生在全球化的世界里面，创新的传播速度甚快，以至没有为各地自身的现代化留下任何空间。在这样的速度之下，决定性的飞跃只能发生一次。这种单一性给那些率先实现现代化的地区以极大优势，使得大多数其他共同体只会觉得现代性是一种外部强加给自己的新范式，是一种几乎无法控制的粗暴的社会大爆发。变化的快速传播解释了为什么现代革命所发生的形式受到世界的一部分，也就是欧洲文化的强烈影响。不过，这种决定性飞跃如果不是最早发生在欧洲，那么它肯定很快也会在世界其他地方发生。

关于现代性的诸种理论

我们如何能够解释这些令人吃惊的转型呢？关于现代革命的性质或者它的动因，迄今尚未取得一致意见。一个世纪的细致研究产生了大量关于尤其是欧洲和美洲现代历史的信息，但是关于现代性的产生还没有一种理论被普遍接受。除了缺乏一致的意见以及汗牛充栋的信息所造成的种种困难以外，还有一个事实，那就是我们仍然生活在现代革命之中。我们不知道它的整个范围何在，也许在未来几个世纪之后才会弄清楚，从公元2000年转型才刚刚开始。甚至我们对现代革命下一个最宽泛的定义，这定义也许仍然会造成极大的误导。

像目前这样一本书不能“解决”现代化问题。但是我们不得不试图从大历史的范围，从21世纪初期的观点，来看一看这场革命究竟是怎么一回事。如果以下的论证有任何与众不同，那就是我们将现代革命置于人类甚至地球历史的大范围内加以考察，而不是仅仅将它当作最近几个世纪尤其是在世界某个地区所发生的问题。它的视野因而是全球性的——这个特点将使我们的论证与其他大量叙事有所不同。关于现代革命的叙事经常是从一个（通常欲语还休）的假设开始的，这个假设就是现代化是由欧洲社会创造出来的，因此，这便意味着解释现代化就是要考察欧洲的历史。不幸的是，当我们为检验这些论证是否真正有效而进行比较分析的时候，就会发现所谓欧洲“例外论”的假设是令人沮丧的。[28]正如我所论证的，如果现代化是一个全球现象，那么欧洲中心论的研究就必然会误导我们。最近，对于世界历史感兴趣的历史学家试图把现代化看作一个全球性问题，要求进行全球性的解释。[29]下文所述并不忽视欧洲以及大西洋世界在现代革命中所起的特殊作用，但是我们要在世界史的范围内加以论述，并且聚焦在问题的全球性方面。

人口增长和创新速度

为了澄清试图解释现代革命所面临的某些问题，我将做一次方法论的冒险，从人口增长入手。我将论证，如果能够解释在过去两个世纪里惊人的人口爆炸，我们就能够解释现代革命的其他许多方面了。但是对人口增长的解释很快导致我们提出创新的问题。人口快速持续增长必然意味着创新速度的递增。因此创新速度的变化必然是解释现代革命的一个关键。正如乔尔·莫吉尔所论，“技术的变化……说明了持续的增长。不是经济增长所造成的，而是造成了经济增长。”[30]

于是问题就要解释何以会有如此急剧的全球创新。我们已经看到，迅速增长的创新在某种意义上表现在集体知识的概念上，所以现代革命实际上表现为过去200年集体知识形成速度的急剧变化。正如丹尼尔·赫德里克（Daniel Hedrick）写到的：“知识既是经济增长的动因，也是经济增长的后果，在过去200年里，信息工业是技术变化速度增加的主要动因。[31]”我们已经看到，从前世界上不同地区的某种手段促进或者延缓了创新，其中最重要的就是交换网络的规模和方式以及在这个网络中交换的力度。这些手段还包括人口增长本身，人口增长不仅扩大了交换网络的规模，而且多少温和地推动了人口密度较大地区生产力的提高。在农耕文明时代，国家和商业交流乃是创新的新源泉。但是它们也会妨碍增长，因为人口增加社会压力，导致疾病传播。最终这些压力即使综合在一起发生作用也根本不能产生足够迅速的创新速度来适应潜在的人口增长速度。因而周期性的灾荒和马尔萨斯式的循环决定了在农耕文明时代的历史的基本节奏。

过去200年中创新的最惊人特点就是，至少在某些时间里，生产力水平迅速而持续增长，以至于能够与人口增长保持同步，有时甚至还超过人口增长的速度。事实上，正如我们以后还会看到的，现代历史的巨大节奏，不是受到由于生产力不足而造成的马尔萨斯循环的制约，而是受到由生产过剩所造成的商业循环的制约。当然，确有许多有时甚至是毁灭性的灾荒发生，但是在全球范围内，食品生产与人口增长基本保持了同步，这正是人口增长何以如此迅速的原因所在。食品生产如此，其

他领域产品的生产也是如此，从衣物和住房到消费品到能源和武器，莫不如此。因此我们就要解释，集体知识、创新速度以及生产力水平的全球性同步增长是如何可能的。

某些可能的原动力

我们可以把已有对现代革命进行解释中提出的一些有关原动力的选项逐一加以梳理。关于现代革命的学术争论的丰富传统，给我们提供了若干个颇有说服力的选项。[32]通常这些原动力将欧洲推入现代世界，但是原则上，它们也同样适用于全球范围。

人口论 人口理论［经常与伊斯特·波斯鲁普（Ester Boserup）的工作联系在一起］，主要是用人口压力来解释创新的增长。[33]我们看到，人口增长产生的压力改变了整个农业时代。诚然，当人口增长与逐渐增长的商业化过程共同发生作用时，它有时能够增加劳动力供给、增加需求，从而成为一种刺激力量。例如在18世纪的英国，木材用作燃料、住房和制造业的需求增加，造成乱砍滥伐，反过来形成压力，要去寻找更好的方法使用其他替代燃料。英国工业革命时期一些重大发明，包括燃煤蒸汽机和使用煤炭而非木材冶铁的方法，可以说正是对这种压力的回应。

尽管如此，对于现代世界创新增长的突然加速，人口压力只能解释其中一部分原因。问题是人口压力经常未能产生必要的创新，因此人们不是挨饿就是将就着过。毕竟英国不是唯一缺少木材的国家——在其他地方，例如中国，[34]这个问题可能糟糕。需求并非总是发明之母。

地理论 地理论则主要利用特殊的地理因素来解释创新速度的增加。例如，在工业革命时期，英国之所以用煤替代木材是因为那种燃料蕴藏丰富，开采方便。在E. A. 里格利笔下，这些观察被用于支持这样的观点，即强调以“偶然”的地理因素来解释欧洲在现代革命中所起的作

用。[35]这些理论家指出，世界的某些地区人口众多，生产力和商业化水平高；所以或许偶然的地理位置，诸如煤的蕴藏地点或者美洲相对较近，最能够解释欧洲与例如19和20世纪的中国不同的发展轨迹。

这类地理因素无疑是重要的，而且它们在下文的说明中也是很重要的，但是由于它们本身并不能说明什么问题，只是因为它们早就存在那里了。变化的机会并不确保变化一定会发生。实际上，英国的冶铁工在亚伯拉罕·达尔比（Abraham Darby）于18世纪向他们示范如何炼焦之前几乎两个世纪就试图开始使用煤了。正如莫吉尔所论证的那样，这类地理因素可以形成变化，但是它们根本上不能成为变化的原因。[36]我们必须解释，为什么诸如煤的开采这类地理因素会突然开始被有效地利用，这种想法促使我们在现代工业社会学术的、经济的或者社会的历史中寻找与众不同的因素。

观念论　第三类理论可以称之为观念论。它们论证到，创新的速度受到不同思维方式影响。此类理论中最简单的一种，就是把现代革命解释为出现了持续不断的新发明浪潮。T. S. 阿什顿（Ashton）在概括这个问题的典型的学院式研究时，对于这种研究方法做了漫画式的描写，“大约在1760年有一波小机械横扫了欧洲”。[37]当然，在简单的意义上，这些理论是正确的。创新的数量增长着，每一种发明创造都有助于普遍提高生产力。但是这类研究即使包括阿什顿本人的论述[38]在内的非常成熟的成果也会引起争论，它们不能解释为什么创新速度居然会如此之高、为什么会出现那么多的创造发明、为什么对于更多的生产或者提高效益的技术和物质技能那么兴趣盎然，以及为什么总是在彼时彼地。

精致的观念论者假设，思维方式和思维态度发生的深刻变化，刺激了新的商业和技术方法的产生。这种研究思路（其始作俑者后来至少部分撤回了他的观点）中最著名的例证就是马克斯·韦伯关于新教思想与资本主义之间联系的论著，该书发表于1904—1905年。他论证到，与天

主教有所不同，新教形成了一种努力工作、储蓄和理性思考的新伦理，促使实业家以一种新的方式勤俭节约和努力创新。[39]但是这些理论是很难站住脚的。宗教不是铁板一块：就像一切思想体系一样，它们是复合型的、多元化的、可塑的，足以适应许多不同的环境。在不同的历史时期，佛教、伊斯兰教、儒教甚至天主教都至少部分鼓励某些韦伯生拉硬扯到新教和资本主义里面去的道德品质。（部分对于实业家而言的）“自由”经常被认为是创新的一个重要动因，也是“科学兴起”的一个重要动因。但是对于这些论证而言，问题是要解释这些特殊的因素为什么以及怎样突然变得如此突出呢。[40]即使最精致的观念论者也难以解释在人类历史上为什么会发生如此之大的立场变化。如果是新教导致了科学或者理性思考或者现代化，那么又是什么导致新教产生的呢？立场的变化当然是对创新速度的提高作了部分解释，但是它们只不过是某种更为深刻原因的表现而已，而不是造成这种变化的唯一动力。

商业论　第四类理论着重强调商业交换的作用。经济史家研究了追溯到至少亚当·斯密著作的传统，突出了逐渐扩张的商业交换的作用。斯密论证到，创新的速度与商业化水平直接相关。他在《国富论》第一章写道：“劳动生产力的最大提高以及生产中技能、熟巧和判断力的进一步完善看来都是分工的结果。”换言之，逐渐增加的分工提高了生产力。但是斯密解释逐渐增加的分工本身是由于市场兴起造成的。他在第二章开篇写道，“给人类带来许许多多好处的劳动分工并不是源于一个能预见到分工将能带来普遍富裕的人类智能的产物，它是人类天性中的一种倾向的必然结果，尽管这个过程是缓慢而渐进的。当然人类天性中的这种倾向并没有预见到会有如此之大的实用性。这种倾向就是要求物物交换，以物易物，相互交易。”[41]随着交换网络的扩大，廉价的外来商品将会降低本地商品生产者比较昂贵的价格，迫使他们或者做更加细致的分工，以便组织更加有效的生产，或者着重其他他们能够更加有效生产的产品。正是通过这种办法，庞大的交换网络确保了最有生产效率的方法很快地被投入实际运用。除此之外，凡是在市场规模庞大的地

方，人们能够进行更为细致的分工，因为他们有足够消费者购买他们专门的产品（参见图11.2）。《国富论》第三章解释了市场与劳动分工，用了一个标题：“劳动分工受市场大小的限制”。换句话说，逐渐增加的交换网络刺激了分工，而分工又刺激了生产技术的创新——这种增长的类型我们称之为斯密式的。[42]

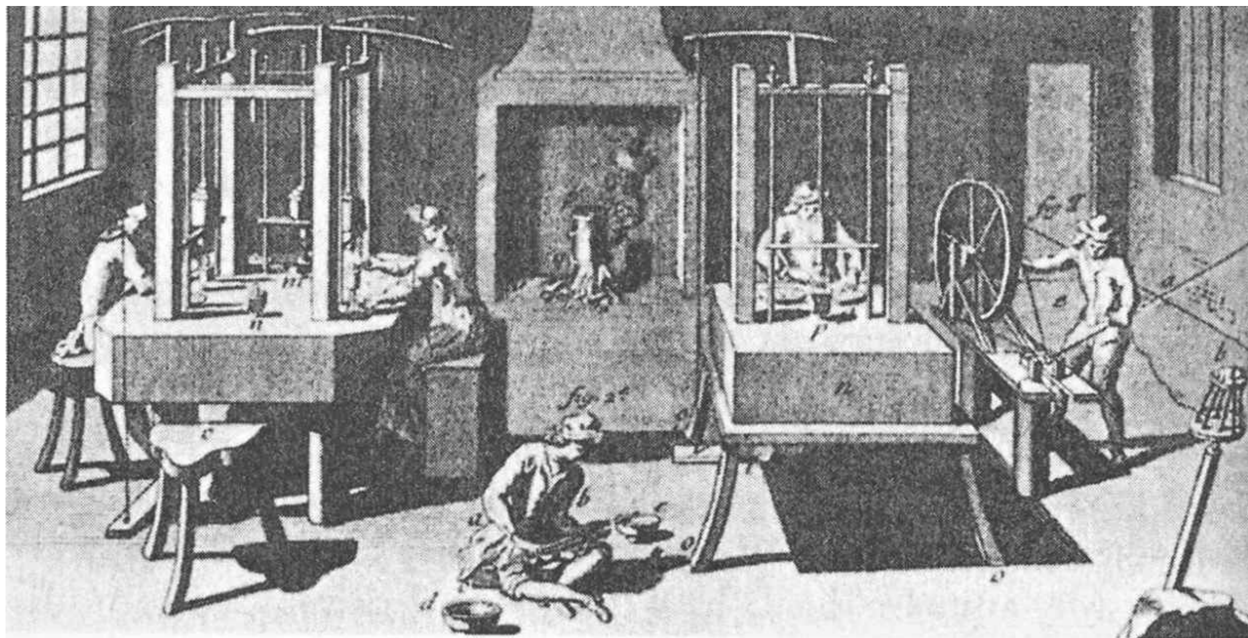


图11.2 18世纪的大头针工厂

亚当·斯密曾用这种大头针工厂作为例子，说明劳工分工的优势。选自乔尔·莫吉尔的《财富的杠杆：技术创造和经济发展》（牛津：牛津大学出版社，1992年），第78页：原图载热内——安托万·菲尔肖·德·雷姆尔（René-Antoine Ferchault de Réaumur）：《大头针制作法》（1762年）

正如前一章所论，在贸易网络的扩张、日益细化的分工以及日益增长的创新速度之间显而易见存在深刻的联系。大致而言，商业行为（亦即通过相对两相情愿而非强买强卖的方式的交换形成的岁入）所激发出来的创新要比收取贡赋（亦即以威胁手段为主形成的岁入）为多，因为所产生的商业收入是在高效率状态中形成的，而武力威胁是无法产生这种效率的。但是我们已经看到，这条规律也有许多例外；收取贡赋者有时会对高效率的创新深感兴趣，而商人也未必心甘情愿地放弃武力。此外，大多数前现代国家表明，作为一条普遍规律，在农耕文明里，收取

贡赋所形成的财富比商业交换更多，所形成的权力更大。这种差别有助于我们理解乍一看好像是一团迷雾的东西：虽然商业网络与农耕文明同样历史悠久，但是它们对创新的作用在过去两三百年之前是极为有限的。那么，为什么到了现代贸易会突然变得如此重要呢？是否贸易达到了一个重要关头了呢？如果是，我们能否对此加以描述呢？或者说，在这种重要性中，还有没有其他因素突然加入进来了呢？为了解释现代化，我们必须解释市场在最近数百年里如何以及为什么会扮演重要的角色。

有一种众所周知的研究理路（经常与现代化的商业论有关）论证到，欧洲通常是商业化的，欧洲市场通常也是充满活力的。这一类论证的困难在于最近的研究也表明，早在18世纪末，商业化，甚至整个生产力，在中国、日本、北印度以及欧洲都大致相当，不过只有大西洋地区的创新速度在19世纪开始迅速增长。最近，安德烈·贡德·弗兰克研究指出，亚洲经济拥有庞大人口，直到1750年甚至1800年都是最大、最有生产效率的经济。实际上，他主张中国人均收入到1800年一直高于欧洲。[43]

社会结构论　　尽管如此，贬低欧洲例外论的做法造成了极大的困难，难以解释19世纪以来这些地区与众不同的发展轨迹。自卡尔·马克思时代以来就有一个起到很大作用的答案，那就是，即使从斯密的观点看西欧并没有自1800年起就脱颖而出；从制度和社会的观点看，欧洲也是令人刮目相看的。这个观点就是典型的第五种研究理路，解释了创新速度何以突飞猛进。社会结构论认为，不同的社会结构通过各种不同的方式影响了创新速度。大体而言，他们试图解释商业促进生产的能力是如何随着强大的社会团体依赖于商业而不是其他不同类型的贡物交换而发生变化的。在前几章里，我引用过这一类论证来证明为什么在亲族社会里创新速度十分低下，为什么纳贡国家的结构固然刺激了创新，但不是野心太大就是犹豫不决。以社会结构解释现代化必须证明，新的社会结构的出现会给创新带来强有力的刺激。这些理论应主要归功于马克

思，他诉诸一种“资本主义”特有的社会结构。马克思在《资本论》中以极其正式的论证方法论证，资本主义特有的普遍交换极大地促进了一种全新的、特别强大的技术发明，他对这种增长做了极为详尽的分析。后来埃里克·沃尔夫对马克思的“生产方式”的框架加以修正而做了简明扼要的论述。[44]

马克思的思想如今已不再时髦，事实上有些人宣称已经被20世纪80年代社会主义国家的垮台“驳倒”了，而且其中许多内容今天理所当然已经过时。然而，就像安东尼·吉登斯一样，我相信马克思对资本主义的分析“仍然是试图处理18世纪以来横扫世界的大量转型的必不可少的核心思想”。[45]在马克思的著作里，每一种“生产方式”都会形成一种社会，其中一定的生活方式和技术与一定的社会结构相互关联。我们已经运用了埃里克·沃尔夫的亲族社会和收取贡赋的生产模式。在这里，我们必须更加近距离地考察资本主义的生产方式。作为一理想类型，它有三种主要因素：（1）一个由实业家或“资本家”所组成的统治阶级，他们拥有生产资料（即资本），并用这些生产资料生产商业利润以维持他们的精英生活方式；（2）一个由人民所组成的阶级，与农民不同，他们没有从事生产的财产，只能通过出卖劳动力以维持生计，因此成为工资收入者或者“无产阶级”；以及（3）一个竞争市场通过市场力量而不是法律或人身强迫制约的商业交换将两者联系在一起。在一个理想的资本主义世界里，精英集团主要是由资本家构成的，其余的人则主要构成无产阶级，大多数的交换都是通过市场实现的。

确切地说，在这个世界里的财富分配比收取贡赋的世界还要不平衡，因为大多数无产阶级不直接拥有像土地这样的生产资料。一般而言，财富的这种巨大落差正好说明了资本主义引人注目的动力，正如太阳和围绕它的空间之间巨大的温差促使了地球产生的复杂过程。资本主义极大的不平等，有助于解释为什么资源主要不再是像收取贡赋的社会那样通过使用（或者威胁使用）肉体暴力而转移的。相反，国家动用武力主要是为了维持法律和所有权的结构，以保护财产集中在某些人手

里。正是这种巨大的反差推动了财富有效地进入资本主义社会，同样也矛盾地解释了为什么现代国家必须比收取贡赋的世界要大得多、复杂得多。

为什么这样的结构能够刺激创新呢？主要的论点在于，社会的主要阶级发现自己处在一个迫使他们要不断地、无休止地有所创新的环境里。就像生态变化促使物种在环境剧烈变化例如在冰川时期迅速进化一样，资本主义新的持续不断的社会生态变迁，迫使人类的一切阶级不断寻找更多的有生产效率的工作方式。通过这种途径，资本主义的社会结构导致了人类行为的新进化，推动了人类以革命的方式开发自身的创造力。

至此，马克思的论证与正统的经济学家开始有所不同。在实业家、竞争的市场以及雇佣劳动者构成的世界里，实业家和雇佣劳动者都必须从市场购买创新产品以维持生计。实业家不得不这样做是因为在竞争激烈的市场上，最成功的长远策略就是不断降低产品价格和销售价格，而要实施这样的战略就要在生产、运输和管理中引入各种降低价格的创新。就像人类诞生以前的进化一样，这个过程是无休止的，因为竞争者会迅速成功地复制这些创新，使得实业家的创新变得普遍化、经常化和高速化。

雇佣劳动者也不得不主动寻求改进生产的办法。作为劳动力的出卖者，他们要与其他雇佣劳动者竞争。为了找到购买他们劳动力的买主，雇佣劳动者必须提供比他们潜在的竞争者更加具有生产效率而价格低廉的劳动。在这里，竞争的棘轮效应确保了劳动的生产效能逐步推进。这些规则解释了一个奇特的悖论，也就是列夫·托尔斯泰所称的资本主义“经济的鞭子”——失业的威胁——远比奴隶和苦役鞭子还要有效得多。奴隶主不能让他们的奴隶和苦役饿死，不过也无意让他们生活得更好。这样的制度不能激发劳动者的创造性。然而资本主义的雇主并不占有他们的工人，不需要保护他们免于饥寒交迫。事实上，他们普遍将失

业或者贫困看作对工人勤奋工作的一种有益鞭策。所以工人就有义务确保他们的劳动有足够的生产效率，足以让雇主来购买。通过这样的方法，经济的鞭子能够刺激真正的甚至创造性的自我节制，而管家的鞭笞只会产生不情愿的服从。资本主义产生了一条纪律，以一种从前收取贡赋的社会特有的直截了当的、野蛮的方法所无法具备的力量触及了雇佣劳动者的理智、心灵以及身体。仿佛是资本主义的结构迫使人们在大脑里面安装新的软件。或者，用一个不大严格的比喻，仿佛是资本主义的结构把全新的动力和意义［或者用理查德·道金斯（Richard Dawkins）的话说，“文化基因”］注入了人们的头脑里去了。[46]

这是一种创新永不止息的社会的模型，因为社会的两大主要阶级发现自己都被绑在了提高生产效能这个无情的踏车上面。现代化的社会结构理论意味着如果我们能够解释现代社会如何以及为什么开始符合这样一种理想的模型，我们就能够着手解释现代革命了。

但是，在这里，还是存在困难。最近的研究表明，似乎难以将资本主义的欧洲和非资本主义的中国和印度区分开来。在东亚大部分地区，雇佣劳动和资本主义生产方式都十分普遍。实际上，彭慕兰和王国斌的充分研究已经证明，中国和西欧的资本主义发展十分接近，以至于不可能简单地用欧洲的资本主义水平更高来解释工业革命。[47]事实上，两者的相似性之大以至于两位作者留给我们的印象表明，就现代历史上至关重要的加速增长这个问题而言，其动力似乎只有一些偶然的差别，诸如煤的分布等。

在下面两章里，我将试图继续对现代的创新速度做出解释，这种解释产生了上述许多理论，不过还可以再加上一个。

交换网络的规模和协同作用我在第7章曾经论证，在普遍范围内，创新速度是信息网络的规模和差异所造成的。换言之，相互作用的规模和种类可能是改变创新速度的强有力的决定因素。在第12、13章里，我

将论证，在现代社会的早期阶段，信息交换的规模，甚至更重要的是信息交换的种类突然增加，可能极大地刺激了集体知识的增加，尤其是在这些交换最集中、差异最大的枢纽地区。但是我将把这种假设综合进过去学术著作中用于论证现代化之原动力的各种论证中去。首先，我将总体上描述某些导致创新速度加快的因素。其次，我将解释为什么创新速度的提高会首先明显出现在欧洲。预先概括性考察一下这个论证也许不无裨益。

对于创新速度提高的全球性解释

积累　尤其是在非洲—欧亚地区，过去数千年的积累已经形成了好几个地区，在这些地区发生的创新在农耕文明时代收取贡赋的社会结构里已经尽可能地传播得很远了。到18世纪，这些地区有中国、日本、部分印度和部分西欧地区。[48]

交换网络的扩大　16世纪以来创造的全球性交换体系突然地并且是决定性地引爆了集体知识和商业化的全球化过程。扩大了的信息交换网络开启了新的创新可能性，有助于冲击世界人口高度集中地区技术的上限。由于这样的变化，所交换的信息的数量和种类剧增，传播的速度剧增，导致全世界各社会所能汲取的知识库产生惊人的增长。增长的商业交换提升了商业行为，由此也加速了从斯密和马克思关于现代化的论述所常见的创新过程。

关于欧洲在现代化革命中的决定性作用

一种关于交换的新地志学　少数社会在地理上得益于集体知识的全球性突然增加。信息交换的全球体系的出现，改变了大规模交换网络的地志学。一度处在亚非交换网络边缘的欧亚板块的大西洋沿岸，突然发现自己处在一个全新的全球化交换体系的中心。欧洲，接着是北美大西洋沿岸成为第一个新世界体系的中心，即使这个体系的重心在以后很长一段时间内仍在印度和中国。交换的数量仍以东亚为最多，直到19世

纪，但是大量的思想、货品、财富以及技术开始在欧洲和大西洋地区流动。[49]这种地志学的重组令西欧在商业上和学术上都获得了一笔意外之财。与此同时，在数千年来一直作为欧亚交流中心的美索不达米亚突然发现自己已经不在这个新的全球交流体系的中心了。在全球交换网络中的这些急剧变化给欧洲带来了巨大优势。[50]由是观之，现代化不是某种开始于欧洲而传播到世界的其他地方；相反，它是全球化过程的产物，这一全球化过程使得以大西洋为界的国家扮演了一个全新的角色。

欧洲的预适应　但是为什么欧洲能够如此完美地利用这些预想不到的优势呢？因为欧洲本身处在这个新出现的世界体系和高度商业化的中心。欧洲的优势不仅是一种地理学上的幸运问题。相反，西欧社会在十分重要的意义上预适应了利用新的全球化交换体系所创造的机遇。西欧许多地区社会的、政治的以及经济的结构帮助欧洲利用了与全球交换网络一同出现的新交换体系，而正是在这一点上我将回到大家比较熟悉的关于欧洲历史某些重要特征的论证上来。正如王国斌在对中国和西欧的早期现代化阶段进行重要的比较研究时所指出的那样，“欧洲政治经济学并没有创造工业化，欧洲政治经济学也没有故意设计一套方案去推行工业化。相反，欧洲政治经济学创造了一套制度，一旦工业化出现就能推动它发展。”[51]

本章小结

在过去的两三百年里，世界已经发生了转型。运用本章所描述的策略来解释这种转变将是下面两章的任务。我将集中精力于人口增长，希望通过成功地解释现代社会令人震惊的人口增长，帮助我们澄清现代化的许多方面。这样的论述将会解释人类为什么以及如何学会从自然环境攫取巨大的资源以养活数以亿计的人口。这就意味着要解释现代世界所特有的创新和生产能力的惊人增长。

关于创新的革命性增长这个对现代革命至关重要的问题，有各种各样的解释。每种解释都着重于说明某个不同的原动力——人口压力、地理因素、变化的观念、市场和交换网络的扩张、社会结构的变化等等。在以下数章对于现代化的解释中将用到这些因素，但是主要关注的是关于交换网络的地志学变迁以及社会结构的变迁。我将论证，一个全球交换网络的出现极大地刺激了全世界的商业活动和生态学创新。全球信息网络中的信息交换范围的扩大，极大地提高了生态创新的速度，而增长的商业交换则加快了斯密和马克思所说的现代化创新。在全球化体系中，欧洲迅速成为一个新的枢纽地区，因而得天独厚地利用了这个新全球体系所创造的巨大商业机遇。但是我还将论证，欧洲的社会和经济制度有助于它利用在新全球化交换网络中所处的有利位置。

延伸阅读

J. L.安德森（Anderson）《关于长时段经济变迁的解释》（1991年）是一部有用著作，介绍了各种理论文献。最近的重要作品有，安东尼·吉登斯，《历史唯物主义比较批判》（第2版，1995年）；乔尔·莫吉尔，《财富的杠杆》（1990年）以及E. A.里格利，《连续性、机遇和变化》（1988年）和《民族、城市和财富》（1987年）。E. L.琼斯（Jones）的《欧洲奇迹》（1987年）和《增长再现》（1988年）堪称经典，引发了大量关于现代世界的讨论。安德烈·贡德·法兰克的《白银资本》（1998年）、彭慕兰的《大分流》（2000）以及王国斌的《转变的中国》（1997年）有力地提醒我们，1800年以前欧洲的落后和衰落，因而将现代化追溯到欧洲中世纪的各种流行一时的理论都贬值了。这些著作证明，现代革命乃是全球进程的产物。玛格丽特·雅各布的《科学革命的文化意义》（1998）对于强调科学革命在解释欧洲现代化兴起的重要性，具有很大影响力；查尔斯·蒂利，《强制、资本和欧洲国家（公元990—1992年）》（1992年修订本）对欧洲国际体系做了最为充

分概述。埃里克·沃尔夫的《欧洲与没有历史的人民》（1982年）让我们想到那些没有国家结构的民族在现代历史上所扮演的角色。除了这些著作之外，还有大量文献涉及到“现代世界的兴起”的各个方面，我们在最后两章列出了其中一部分。

---

[1] 安东尼·吉登斯：《民族——国家与暴力》，《对历史唯物主义的当代批评》的第2卷（剑桥：政治群体出版社，1985年），第33页。

[2] 此种转型对地球的影响，约翰·R. 麦克尼尔做了令人信服的论证，参见所著《太阳底下的新鲜事》。

[3] 埃里克·沃尔夫：《欧洲与没有历史的人民》，第24—72页。公元1000年的类似的世界之旅，参加约翰·曼（John Mann）所著《1000年的世界地图》（剑桥，麻省：哈佛大学出版社，1999年）。

[4] 沃尔夫：《欧洲与没有历史的人民》，第71页。

[5] 布里安·M. 法甘：《地球上的人类：世界史前史导论》，第10版（上桑德河，新泽西：普伦蒂斯——霍尔2001），第362页。

[6] 沃尔夫：《欧洲与没有历史的人民》，第42页。

[7] 迈克尔·D. 科伊：《墨西哥：从奥尔梅克人到阿兹特克人》，第4版，（伦敦：泰晤士和赫德孙，1944年），第158页。

[8] 关于游牧文化，托马斯·J. 巴尔费尔德的《另类的游牧民族》（恩格乌德·克利夫斯，新泽西：普林蒂斯——霍尔，1993年）以及安纳托利·M. 哈扎诺夫（Anatoly M. Khazanov）的《游牧民族和外部世界》，朱利娅·克鲁肯登（Julia Crookenden）翻译，第2版（麦迪逊：威斯康星大学出版社，1994年），都做了极好的论述。

[9] 伪希波克拉底，《空气、水、土地》，转引自G. E. R. 劳埃德（Lloyd）、J. 查德威克（Chadwick）和W. N. 曼（Mann）翻译并作序的《希波克拉底作品集》（哈蒙斯沃思：企鹅出版社，1978），第163页。

[10] 参见大卫·克里斯蒂安：《俄罗斯、中亚和蒙古史》，第1卷，《从史前时期到蒙古帝国的内陆欧亚》（牛津：布莱克威尔，1998年）

[11] 克里斯蒂安：《俄罗斯、中亚和蒙古史》，第1卷，第85—94页，第149—157页；尼古拉·迪·科斯莫（Nicola di Cosmmo），《中亚史上国家的形成和消长》，载于《世界史杂志》，第10卷，（1999年）第1号，第1—40页。

[12] 这位公使的文字转引自特伦斯·阿姆斯特朗（Terence Armstrong）：《俄罗斯的北方居民》（剑桥：剑桥大学出版社，1965），第36页；参见詹姆斯·福赛斯（James Forsyth）出色的西伯利亚史著作，《西伯利亚各民族史：俄罗斯北方的亚洲殖民地（1581—1990）》（剑桥：

剑桥大学出版社，1992年），尤其是第10—16页。

[13] 沃尔夫：《欧洲与没有历史的人民》，第65页。

[14] 艾伦·W. 约翰逊和蒂莫西·厄尔：《人类社会的进化》第2版（斯坦福：斯坦福大学出版社，2000），第9页。

[15] 林恩·马古利斯和多里昂·萨根：《微观世界：微生物进化40亿年》，第228页。

[16] 卡罗·M. 奇波拉：《世界人口的进化史》，第6版（哈蒙斯沃思：企鹅出版社，1974年），第114—115页。

[17] 戴维·兰德斯：《被解缚的普罗米修斯：西欧1750年至今的技术变迁和工业发展》（伦敦：剑桥大学出版社，1969年），第6页。

[18] 乔尔·莫吉尔：《财富的杠杆：技术创造和经济发展》（纽约：牛津大学出版社，1990年），第99页。

[19] E. A. 里格利（E. A. Wrigley）：《连续性、偶然性和变化：英国工业革命的特点》（剑桥：剑桥大学出版社，1988年），第54—55页。

[20] 约翰·R. 麦克尼尔：《太阳底下的新鲜事》，第14—15页；参见第6章。

[21] 约翰·R. 麦克尼尔：《太阳底下的新鲜事》，第15页。

[22] 保罗·拜洛赫：《城市和经济发展：从历史的黎明时分到当代》（芝加哥：芝加哥大学出版社，1988年），第513页。

[23] 关于钟表计时的兴起，在诺伯特·埃利亚斯（Norbert Elias）著、埃德蒙·约福克特（Edmund Jephcott）翻译的《时间论》（牛津：布莱克韦尔，1992年）中做了极好的分析；埃利亚斯论证到，为了协调相互依赖的日益复杂的网络是现代时间计划的直接和普遍使用的最基本的动因。

[24] 查尔斯·蒂利：《强制、资本和欧洲国家（公元990—1992年）》，修订版（剑桥，麻省：布莱克韦尔，1992年），第69页；正如蒂利所指出的，对于现代国家垄断暴力工具而言，美国至今仍是部分例外（第68页）。

[25] 诺伯特·埃利亚斯：《文明的进程》，第1卷，《言谈举止的历史》，埃德蒙·约福克特翻译（纽约：万神殿出版社，1978年），第186页。

[26] 戴维·考特莱特：《习惯的力量：毒品和现代世界的形成》（坎布里奇，麻省：哈佛大学出版社，2002年）。

[27] 关于地域感，参见托尼·斯旺（Tony Swain）在《陌生人的地域：澳大利亚原住民的历史》（剑桥：剑桥大学出版社，1993年）有丰富的令人浮想联翩的叙述。

[28] 最近有一些历史学家进行了一些必要的比较研究：参见王国斌的《转变的中国：历史变迁与欧洲经验的局限》（伊萨卡，纽约：康奈尔大学出版社，1997年）、彭慕兰（Kenneth Pomeranz）的《大分流：欧洲、中国及现代世界经济的发展》（普林斯顿：普林斯顿大学出版

社，2000）以及安德烈·贡德·弗兰克在《白银资本：重视经济全球化中的东方》（伯克利：加利福尼亚大学出版社，1998年）的出色研究。亦可参见罗伯特·B. 马克斯（Robert B. Marks）在《现代世界的起源：全球的、生态的述说》（兰哈姆，MD：罗曼和里特费尔德，2002年）对于这些论战所做的概述。

[29] 这些关于现代化的论战在克雷格·洛克哈德（Craig Lockard）的《全球历史学家和巨大的分歧》，载于《世界史学报》，第17卷，第1号（2000秋）：第17页，第32—34页做了一个扼要的概括。

[30] 乔尔·莫吉尔：《财富的杠杆》，第148页。

[31] 丹尼尔·赫德里克，《技术变化》，载于《人类行为造成的地球变化：过去300年生物圈的全球性和区域性变化》，B. L. 特纳二世等主编（剑桥：剑桥大学出版社，1990年），第59页。

[32] 在J.L. 安德森（Anderson）所著《关于长时段经济变迁的解释》（巴辛斯托克：麦克米伦，1991年）中对于各种增长理论有一个很精彩的概述；亦可参见莫吉尔《财富的杠杆》，第7章（“理解技术进步”）的概述。

[33] 例如参见，伊斯特·波斯鲁普：《人口与技术》（牛津：布莱克韦尔，1981年）。

[34] 可是中国木材短缺不像英国那样严重；参见彭慕兰：《大分流》，第220—236页。

[35] 在里格利的《连续性、偶然性和变化》，以及彭慕兰的《大分流》中都特别强调煤的重要性；地理因素参见E. L. 琼斯（Jones）影响深远的研究著作，《欧洲奇迹：欧亚历史上环境、经济和地缘政治》，第2版（剑桥：剑桥大学出版社，1987年），以及《反复发生的增长：世界史上的经济变化》（牛津：克来雷顿，1988年）。

[36] 莫吉尔：《财富的杠杆》，第162页。

[37] 参见加里·霍克（Gary Hawke）《工业革命再解释》，载于帕特里克·奥布赖恩（Patrick O’Brien）和罗兰·基诺（Roland Quinault）主编《工业革命和英国社会（1760—1830）》（剑桥：剑桥大学出版社，1993年），第55页。所引T. S. 阿什顿的原话。

[38] 参见阿什顿：《工业革命，1763—1830》（伦敦：牛津大学出版社，1948年）。

[39] 马克斯·韦伯：《新教伦理与资本主义精神》，塔尔科特·帕森斯译，（1930年；纽约：斯科利纳斯重印，1958年）。

[40] 最近玛格丽特·雅各布就观念是现代革命的重要推动力的论证，重新加以细致的研究，参见所著《科学文化与工业化西方的形成》（纽约：牛津大学出版社，1997年）。我在第12章援用了雅各布的论证。

[41] 亚当·斯密：《国富论》，第5版，埃德温·坎南（Edwin Cannan）编（纽约：现代书屋，1937年），第1页，第3页。

[42] 参见莫吉尔：《财富的杠杆》，第5页：“贸易促进经济增长可以称之为斯密式的增长。”

[43] 弗兰克：《白银资本》第173页，第166页。关于中国生产力水平，亦可参见彭慕兰《大分流》，以及王国斌的《转变的中国》。关于论证欧洲经济从15世纪以来的优越性的不同观点，参见安格斯·麦迪逊（Angus Maddison）：《世界经济：千年观》（巴黎：OECD, 2001年）。

[44] 参见沃尔夫：《欧洲与没有历史的人民》，第3章。

[45] 安东尼·吉登斯：《对历史唯物主义的当代批判》，第2版（巴辛斯托克：麦克米伦，1995年），第1页。我引用的这段文字不仅与吉登斯对马克思的批判相符节，而且与他想拯救他认为马克思仍然有价值的地方相符节。费尔南德·布罗代尔也论证说，如果加以解冻并且更加变通的细致的方式加以研究，马克思关于社会的模型对于历史学家而言仍然是有价值的；参见布罗代尔，《历史和社会科学》，载于《论历史》，沙拉·马修翻译（芝加哥：芝加哥大学出版社，1980年），第51页。

[46] 丹尼尔·C. 丹尼特（Daniel C. Dennett）：《意识详解》（伦敦：企鹅出版社，1993年），第204页，提到文化基因是一种实体，入侵人的大脑，很像寄生虫。理查德·道金斯在《自私的基因》（牛津：牛津大学出版社，1976年）第1版，套用了这个术语，指任何理智的或文化的信息可以通过模仿从一个人转移到另外一个人那里。“文化基因”的思想被广泛运用以至于在苏珊·布莱克莫尔（Susan Blackmore）《文化基因的机器》（牛津：牛津大学出版社，1999年）中看出它的局限性。

[47] 彭慕兰：《大分流》；王国斌：《转变的中国》。

[48] 关于这个积累过程的论证，参见彭慕兰：《大分流》。

[49] 这个新中心的经济史的最佳论述仍为拉尔夫·戴维（Ralph David）的《大西洋经济的兴起》（伊萨卡，纽约：康奈尔大学出版社，1973年）。

[50] 与马克思一样，安德鲁·谢拉特（Andrew Sherratt）强调全球交换的地志学变化的经济学意义：“资本集中在这样一个巨大汇聚点上，其节点链接通往各大陆的道路，可以在机械、劳动力培训以及大片的居住区进行投资，形成新的附加值的制造业”［谢拉特，《激活大叙事：考古学和长远变化》，载于《欧洲考古学杂志》，第3卷，第1号（1995年）：第21页］。这些论证是重要的也是众所周知的，但是新的信息网络在帮助解释变化的创新速度方面也许同样重要。

[51] 王国斌：《转变的中国》，第151页。

第12章
全球化、商业化和创新

> 阿尔亨的土著称他们看到的第一批欧洲人为巴兰达（Balanda），这是巴哈沙（Bahasa）印度尼西亚人称呼欧洲人的用语，起源于“荷兰人”（Hollander），当时对荷兰人（Dutch）的称呼。[1]

本章将考察公元1000—1700年的世界史，当时已经产生了某些变化，为现代革命预备了道路。我们将首先集中于全球化进程，证明交换网络的规模扩大——16世纪较慢，以后逐渐加快——是如何为信息和产品，如何为创新提供新的可能性的。我们将论证16世纪形成了一个真正的全球化交换网络，极大地扩充了信息和商业交换的范围、意义和多样化。全新世时代不同的世界区走到了一起，标志着人类历史上一个革命性的时刻。

其次，本章将描述全球交换的地志学变迁。随着交换网络的地理变迁，信息流和财富流进入了新的信道。这些后果对于西欧尤为重要，西欧从前处在非洲—欧亚世界交流的边缘，如今突然发现自己处在人类首个全球交换系统的枢纽位置。这些在交换网络的范围和地理方面的变化为现代革命打下了理智的和商业的基础并且决定了其地理分布。

思考一下三种不同的解释标尺也许不无裨益。首先，在一定意义上现代革命过去是现在仍然是一个全球性进程；如果对此没有一个正确评价，就不能正确理解现代革命。其理智的、物质的和商业的原材料来自世界各地。将两个世界区——非洲—欧亚区和美洲区——联系起来而产生的创造性的协同作用达到了一个新的水平，这也许是并且仍然是现代

世界变迁的唯一杠杆。现代革命带来的后果也是全球性的，既有创造性的一面，也有毁灭性的一面。在某种形式上，其影响很快在全世界都感觉到了。

但是不同世界区的现代化经验各不相同，需要认识到各自的差异性，这就要求第二种解释的层面。不同的世界区走到一起来了，对于原住民（不论是人类自身还是非人类的）而言都是一个残酷的毁灭性的过程。在非洲—欧亚区的不同地方，以后在“新欧洲”的不同地方，如美洲、澳大利亚和太平洋地区，就非洲—欧亚民族移民到其他三个区所创造的新社会而言，其优势的形成是极不均衡的。在某种意义上，非洲—欧亚区的历史确保了当其民族遭遇到其他世界区的社会时，非洲—欧亚区的社会总是占据上风。

我们已经看到造成这种霸权的某些原因。有的与非洲—欧亚家畜的存在有关。用于运输和拖拽的家畜，通过延伸并加快在最大的、最多样化的世界区里的交换速度，使得其优势得到更大显现。无远弗届的充满活力的交换网络有助于解释非洲—欧亚社会享有的技术优势。但是动物驯化也将疾病传播给动物的拥有者，因此，人畜共居以及由此带来的高效的交换体系，使得非洲—欧亚比其他世界区的人口更加容易受到疾病的拖累。[2]这在非洲—欧亚地区的征服过程中比先进的军事技术更加管用。例如天花，正如克罗斯比写道，“在白人帝国主义向海外推进中所起的作用和火药一样重要——也许比后者更重要，因为原住民可以先用滑膛枪再用来复枪抵抗入侵者，但是天花却很少站在原住民一边投入战斗。”[3]

可是甚至在巨大的非洲—欧亚世界区内部，现代革命的优势也是飘忽不定的、分布不均的，这就是我们需要用第三种区域性的研究尺度进行观察了。如果我们认为现代革命是第一个全球体系的新的理智的、商业的协同作用的产物，那么一开始我们自然会觉得现代化的理智的、商业的原材料应该优先在这个已经建立起来的交换枢纽和引力中心积累起

来，也许就在地中海世界或者美索不达米亚或者北印度或者中国。事实上也许这样的情况也有个别发生。在本章所论及的时期，这些地区的增长率，甚至创新率本身都相当高而且一直维持了下来。[4]但是尽管所有这些古老的区域中心是由这个全球交换网决定的，但是现代革命的全部力量与重要性却出现在了其他地方。作为现代化象征的创新之异军突起首先是在非洲—欧亚世界区的边缘地区变得明显起来，这个地区直到公元第一个千年时仍未被整合进不断扩张的农耕文明。甚至到了1176年，现代化的预适应意义在这个地区也不那么明显，当时亚当·斯密评论道，“中国比欧洲任何一个地方都更加富有。”[5]

要对现代革命做一个恰到好处的解释，就必须从各种不同层面上解释它究竟是如何起源的。正如伊斯兰教学者马歇尔·霍奇森（Marshall Hodgson）在1967年首次发表的一篇论文中说：

> 正如农耕水平的文明在一个或者几个地方出现，然后再传播到全球更多地方，新的现代生活类型并不是在上述民族各个地方同时产生的，而是首先产生于某个特定的地方——西欧，然后再向其余地方传播。不是说那个产生新的生活方式的条件仅仅存在于西方。正如最早的都市的、文学的生活，没有许多大大小小的社会习俗和发明达到一定积累程度是不可能的一样，伟大的现代文化的聚集也是以所有上述几个东半球民族的贡献为前提的。不仅是大量必不可少的发明和发现——早期大多数基础性的发明不在西方。同样必不可少的还有相对密集的、城市化的人口区域，通过跨区域的巨大的商业网络联系在一起在东半球逐渐形成了一个庞大的世界市场，正是在这个市场里欧洲才能找到它的运气，欧洲的想象力才能够得到充分发挥。[6]

如今霍奇森写下这些文字后已经30年过去了，甚至可以更加清楚地看到，究竟在怎样的程度上我们可以说现代革命是全球化进程的产物，

即使它的全部意义最初是在非洲—欧亚世界区的西方边界显现出来的。

我们在前面几章中已经看到，交换网络的规模、变化和强度可以成为创新的主导因素，而在较小规模上，人口增长、国家行为以及商业扩张也是比较重要的。所有这些因素均受到马尔萨斯循环的影响，这个循环是大多数农耕文明的特点。商业的、政治的以及信息的交换网络在人口膨胀时代扩张最为迅速，它们经常在人口衰落时也会萎缩。在扩张阶段，交换范围的增加、人口增长、国家行为以及商业行为都会产生创新。在工业革命之前的1000年里，有两次大的马尔萨斯循环在整个非洲—欧亚世界区——间接地在其他地区——的历史形成中起到了至关重要的作用（参见图10.4）。第一次循环始于第一个千年后半期的人口复兴，大体上到14世纪中期黑死病时结束。第二次始于黑死病以后，结束于17世纪的一次人口缓慢衰落。

后古典时期的马尔萨斯循环：14世纪之前

扩张阶段

马尔萨斯循环更容易在人口增长的节律（参见表11.1和图10.4）中看出。在所有马尔萨斯循环里，可能找出某些使人口得以增长到一个新水平的重要创新。后古典时期的循环部分是与农业技术进步联系在一起的，例如欧洲引进的重型马拉犁铧、新农作物，如黑麦或者新种稻子（在政府行为鼓励下，虽然稻种是由农民改良的），以及设计更完美的水利灌溉系统。在中国、欧洲北部以及伊斯兰世界，农作方法在8—12世纪之间发生了革命。在其他地方，人口增长刺激了殖民化运动。实际上，在那些曾为古典时代的边疆地区，如中亚、北欧和东欧以及中国南部等发展最迅速。在中国，60%的人口住在黄河俯瞰之下的北方；250年后，只有40%人口住在这里，而华南成了中华帝国的人口中心。[7]

就西部而言，在我们现在称为欧洲的边疆地区，随着曾经被认为荒地的土地开始种植，内部的殖民化使人口中心北移。在英格兰，沼泽地、林地和灌木丛在12和13世纪得到开垦。阿萨·布里格斯（Asa Briggs）注意到，“例如达特摩尔的‘荒地’得到开垦。威尔特郡（Wiltshire）和多塞特（Dorset）的梅尔（Mere）……的山坡开始种植植物；苏塞克斯的巴特尔修道院僧侣沿着绵延的海堤围垦灌木丛。到13世纪末，开垦的土地比12世纪之前任何时期开垦的都要多。”[8]沿着欧洲西北海岸，殖民者及其地主从莱茵河到卢瓦尔河沿岸的沼泽和湿地开展围垦，开始了将尼德兰改造为一项伟大的国家艺术的进程。在东欧，大量大多不见于史载的农民移民运动自6世纪以来奠定了最早的俄罗斯国家的人口基础。

人口增长刺激了城市化。在公元1000—1300年间的欧洲和俄罗斯，人数超过2万的城市数量从43座增加到103座。[9]伊斯兰世界的城市也是繁荣一时。在9世纪，阿拔斯王朝的首都巴格达人口可能达到250万。但即使在伊斯兰世界的边缘地带，咸海畔的花剌子模，那些联结西伯利亚的林地、草原以及南方未城市化地区贸易线路的中心地带的城镇也相当繁荣。花剌子模显示了大多数现代城市所特有的文化和道德败坏的高度混合。阿拉伯地理学家穆卡达希（al-Muqaddasi）写道，其首城柯提（Kath）有一座无与伦比的清真寺和一座王宫，那里的穆安津在整个阿拔斯王朝统治时期都以“声音妙曼、声情并茂、风度翩翩、学识渊博”闻名。不过，“城里河水泛滥，居民们都迁移到（越来越）远离河岸的地方去了。城里有许多废弃的排水沟，大路上到处污水横流。居民们把街道当成厕所，从粪坑里捞污物，装袋后运到大田里。由于充斥着大量污物，外地人只能在白天到大街上行走。”[10]

中国的城市也十分发达，尤其在比较商业化的南方。到12世纪，中国可能已经是“世界上最城市化的社会”，城市化水平或许已经达到了10%。[11]杭州（马可·波罗称之为“京师”，南宋首都）当时可能是世界

上最大的都城，至少有100万居民。各色人等聚居在一起：工人阶级居住的郊区有拥挤的多层住房；侨民聚居区有基督徒、犹太教徒和突厥人；一个巨大的穆斯林居住区有许多外商；富有的南区住着政府官员和腰缠万贯的商人。[12]在这个城市里进行各种贸易，从谢和耐列出的行会名录中可以领略一二。用珍妮特·阿布——卢格霍德的话说，其中有"珠宝、金饰匠、制胶工、古董商人、卖蟹的、卖橄榄的、卖蜂蜜或姜的、医生、算命的、清洁工、澡堂老板以及……兑钱的。"[13]此时的中国已经拥有世界上最大的城市。[14]

城市化刺激了当地的以及国际的商业。整个自上而下的市场形成了。在最低层面，市场仍然采取以货易货，正如12世纪的中国人所描述那样：

包茶裹盐作小市，

鸡鸣犬吠东西邻。

卖薪博米鱼换酒，

几处青帘抚醉叟。[15]

但是地区的和国际的市场同样发达。在公元1000年的西北欧洲，人们多为自给自足的农民；在更南面的地方，即使在例如意大利等古老的城市地区也是如此，大多数产品出自乡村。然而早在第二个千年初期，随着人口和城市的扩张，贸易和商业网络也有所增加。香槟地区著名集市将佛兰德地区和古代意大利和地中海的贸易网联结起来。在欧洲，贸易和城市的扩张如此惊人，以至于历史学家罗伯特·洛佩兹（Robert Lopez）称这种"中世纪商业革命"是现代史上的一个重大转折点。另一位历史学家卡洛·奇波拉则认为，"欧洲10世纪和12世纪城市的兴起，标志着西方历史的一个转折点——职是之故，也是整个世界史的转折点。"[16]这些评论表达了欧洲变化的速度，不过他们低估了非洲—欧亚

大陆其他地方的变化的规模和重要性。

这种商业化在整个非洲—欧亚区都具有重要意义，这一点从存在一个统一而牢固的兴旺发达的跨地区贸易体系上就可以看出来。13世纪的世界体系——珍妮特·阿布——卢格霍德对此进行了影响深远的研究——将中国、东南亚、印度次大陆、伊斯兰世界、中亚、非洲撒哈拉以南部分地区、地中海以及欧洲连接成了一个商业网络，从事的贸易超过了古典时代。[17]正如托马斯·埃尔森（Thomas Allsen）所证明的，无数政治的、文化的以及技术的信息在这些网络里像货物和疾病一样川流不息。[18]游牧民族充当了这些体系的保护者、向导以及有时是商人的角色。这个由穆斯林主导的商业和文化网络，伊本·白图泰在回忆录中做了生动描写。他是一位摩洛哥学者，于1325—1355年间，从摩洛哥出发行至麦加、欧亚大草原、印度、中国。[19]在蒙古人统治下，跨欧贸易体系甚至更加活跃，因为蒙古人在他们统治的地方积极保护贸易。虽然陆路网络从各个方面刺激了整个欧亚贸易网交换，海路也许更为重要——尤其是连接中国、印度和伊斯兰世界的海上贸易。欧洲商业早熟的一个象征，就是商人在这些体系中扮演了相当积极的角色。到了10世纪，从格陵兰岛（甚至纽芬兰）到巴格达和中亚都可以发现维京商人和定居者。早在14世纪，意大利商人（沿着马可·波罗的足迹）经常在地中海和中国之间穿梭往返，以至于出版了导游书为他们的旅途提供帮助。但是他们不是什么独行客。亚美尼亚和犹太商人在跨欧亚交流中也扮演了至关重要的作用。[20]基督教、祆教、佛教、摩尼教和伊斯兰教等各大宗教也沿着这条非洲—欧亚贸易网络自由自在地传播。与之同行的还有疾病。最后，自东至西，腹股沟淋巴结炎也蔓延开来了。即使这种疾病终结了后古典时期的扩张，它的传播本身就说明了非洲—欧亚交流的范围和强度。

这些网络的枢纽依然位于伊斯兰世界，因此伊斯兰教在这个时期有所扩张就没有什么可以吃惊的。在公元1000年以前的数世纪里，就在非

洲—欧亚交流网络萨珊王朝和伊斯兰教帝国中明显扮演了重要角色。在其历史的第一个千年里，控制这个地区的伊斯兰文明鼓励思想、商品和技术在非洲—欧亚不同地区的交流，由此刺激了人口的增长以及商业和信息网的协同作用。正如安德烈·沃森（Andrew Watson）已经证明的那样，伊斯兰教的扩张持续不断，部分是由于早期国家对创新尤其是在农业方面的创新的开放。[21]在好几个世纪里，伊斯兰世界的农民进口并学会了种植大量新式农作物——有果树、蔬菜和谷物，还有纤维植物、辛辣调味品和麻醉品——我们也许可以称之为阿拔斯王朝的交换，就像以后我们所称哥伦布大交换一样。许多新的农作物来自印度、非洲或东南亚。而且由于信息就像农作物和技术一样汇聚到伊斯兰世界，伊斯兰世界也成为欧亚科学和商业的中心。正是在这里，而不是在欧洲，古典地中海哲学和科学的最大成就为未来而得以保存。在公元1000年，无可怀疑非洲—欧亚四墺既宅的枢纽位于伊斯兰世界，伊斯兰的扩张持续了整个后古典时代的马尔萨斯循环。到公元1500年，伊斯兰教国家包括地中海世界最强大的帝国奥斯曼帝国、波斯的萨法维帝国，以及从菲律宾到东南亚、南亚到撒哈拉以南非洲一系列国家。

但是，虽然非洲—欧亚的交换网络的枢纽在西南亚洲，但是它们的引力中心却在印度和中国。经过东地中海的交换可能更加多样化并且来自一个更大的地区，但是最大的交换量却仅见于东亚。欧洲商人被吸引到了亚洲，尤其是中国，因为在那里可以找到一个由世界上最多人口和最具活力的市场动力所维系的最大市场。东亚经济历史没有像欧洲那样得到广泛研究，而且自18世纪以来，亚洲经济史的模式基本上受到了静态的“亚细亚”的经济和社会的想象所局限。实际情况与此不同。[22]不仅亚洲经济是世界上最大的，而且它们有世界上最高水准的商业化程度，在社会各个层面上以及最高水准的生产能力，不论在乡村还是在城市都是如此。

实际上，正如第1章所言，琳达·谢弗曾经论证，这一时期世界史的

主要地理特点可以用“南方化”来概括。[23]她提出，南方化类似于最近的西方化，始于纺织品生产、冶金、天文学、医学和航海等方面的技术和商业的创新，这一切皆以印度和东南亚为先锋。在公元9世纪，有一位穆斯林作家贾希兹（al Jahiz）写道：

> 就印度人而言，他们是天文学、数学……以及医学的领军；只有他们拥有后者的秘密，并且将这些秘密运用于各种形式的医疗手段。他们有雕塑和人物绘画的技艺。他们有象棋的游戏，这是最高贵的游戏，而且比其他游戏更加需要判断力和智力。他们锻造吉达（Keda）剑而且用于实战。他们有美妙的音乐……他们拥有能够表达各种数不胜数的语言发音的文字，他们有大量诗歌、大量长篇论文和深刻理解力的哲学和文学……他们完备的司法制度和得体的风俗习惯使他们能够发明别针、软木塞、牙签、衣服折裥以及染发剂……他们发明了解药（fir），在服用毒药后能够用解药使之丧失毒性，也是辨认星相的科学的发明者，后来世界其他地方都纷纷沿用。当阿丹从天园降下，他就直接来到他们的土地上。[24]

印度次大陆开始并保留的创新传播到东南亚和中国，然后传播到伊斯兰世界，为古典时期的马尔萨斯循环提供了巨大的动力。谢弗指出，“到2000年南方化过程创造了一个繁荣的南方，从中国到穆斯林地中海世界”。[25]

商业化及其影响

后古典时期的马尔萨斯循环期间非洲—欧亚市场的扩张，使得商业以及从事商业活动的人们获得了一种他们从前根本无法享有的文化的、政治的重要地位。我们已经看到商人在一切农耕文明中所扮演的重要角色，但是他们通常是上层阶级中次要的有时甚至是遭到藐视的那个阶

层。尽管如此，随着农耕文明的贸易网络经过数千年的扩张，大量的财富也随之集中到了商人的手中，而且那些支配商业财富或者以此为生的人数量也随之增长。到古典时期的马尔萨斯循环结束时，在大多数地中海和伊斯兰世界、印度次大陆和中国，商人形成了一个重要的、富有的、与众不同的社会范畴。在某些地区和国家，例如意大利或尼德兰的城邦以及东南亚，商人在一些小国家里占统治地位。

这些国家的税收越来越依靠商业，导致了立场观点、国家结构以及政策方面的变化。我们已经看到，与主要商业体系关系密切的政体不得不更多地依靠商业税收而不是贡赋税收。在欧洲，后古典的马尔萨斯循环结束后小国林立，因为在这里（与地中海东部、北印度和中国不同）再也没有出现过一个庞大的贡赋税收的帝国继承古典时期主宰一切的大帝国。就像部分南亚和东南亚一样，欧洲发展成了由许多小的高度竞争的国家。它们的规模还不够向其收取大量的贡赋；激烈的竞争抬高了生活价格；邻近商路则便于收取商业税收。在这些条件下，税收的商业资源就不再是一个令人困惑的权宜之计：它们不仅在财政上拯救了许多小国，而且形成了它们的经济和政治结构，甚至它们的价值和社会的组成部分。

富有进取心的商业城邦群出现在意大利和西南欧洲，尤其在佛兰德和汉萨同盟中有许多小城市——它们经营皮毛与大西洋和波罗的海鱼类。因为这些国家过度依靠贸易，它们的统治者经常与商人结成联盟；有时候它们的统治者就是商人。这些国家以全部的政治和军事力量支持商业行为，致力于将贡赋和商业交流混合使用，凡是能动武之处就动武，但凡必要便大耍商业手段。托马斯·布雷迪（Thomas Brady）发现，在意大利，“这个由商人和土地拥有者所统治的国家……在公元1000年以后很快就兴起了。比萨、热那亚和威尼斯领先一步，但是整个中欧很快就遍地开花了，从托斯卡尼到佛兰德斯，从布拉班特（Brabant）到立窝尼亚（Livonia），商人们不仅供应武器——在整个欧洲都是如此——而且端坐在政府部门宣布战争，有时候还亲自披挂上

阵。”[26]这些贸易的政治组织偶尔甚至强大到在军事上打败强大的收取贡赋的政治组织，就像1500年以前雅典城邦（分别在公元前490年和公元前480年）在马拉松和萨拉米斯打败波斯帝国一样。1176年，在莱尼亚诺（Legnano），北意大利的一个公社联盟打败了德意志皇帝腓特烈·巴巴罗萨，而从帝国的统治下解放出来。巴巴罗萨的一个叔叔解释了这一奇特的现象："在意大利的公社里，他们并不蔑视将骑士的腰带或者荣誉地位授予地位低下的青年人，甚至授予丑恶的器械制造者，而其他民族却将这些人视为瘟疫，禁止他们进入比较令人尊敬的高贵的社会阶层。”[27]

这些军事上强大的商业国家反映了一条长期而有效的规则，那就是，随着商业网的扩张，转移到他们手中的财富增加，同样商人精英的潜在影响也与日俱增，他们有时会不仅在商业上，而且在战争中都能够挑战周边的收取贡赋的精英。现代革命的一个重大标志就是，那些经济建立在商业交换而不是较为传统的收取贡赋行为——如对土地征税——基础上的国家，它们的军事和经济影响力上升了。但是直到19世纪情况才变得昭然若揭——随着越来越多的财富在国际商业网中运转，这些国家便动用武力，最终令那些甚至最强大的收取贡赋的国家都黯然失色，而且是在那些帝国的土地上。

宋朝一次流产的工业革命？

中国就提供了一个饶有趣味的例证，即使在强大的收取贡赋的帝国内部商业化也具有潜在影响。到公元前1000年，商业活动遍及中国大部地区，甚至土地也可以买卖。到那个千年的中期，一个强大的独立的商人阶层出现了在春秋晚期的文学经典，包括孔子（大约公元前551——前479年）的著作里。到了汉初，商人满足了统治者和贵族的需要，小商人在省城中心做买卖，而小贩们则到村庄做买卖，由此将村庄同商业网联系起来。汉朝的都城长安（今西安）面积大约在34平方千米，比同时代的罗马大得多，后者仅13平方千米。[28]在较大的城镇里，根据汉

代史学家司马迁（他在公元前2世纪末著书立说）所言，可以买到“酒类、熟食、丝绸、麻布、染料、皮革、裘皮、漆器、铜铁器。”[29]有一份同一时期的文献表明，与众不同的富有的商人阶层越来越明显了，而且透露出商人一般不为传统贵族所认可的气氛：

> 而商贾大者积贮倍息，小者坐列贩卖，操其奇赢，日游都市，乘上之急，所卖必倍。故其男不耕耘，女不蚕织，衣必文采，食必粱肉；亡农夫之苦，有阡陌之得。因其富厚，交通王侯，力过吏势，以利相倾。[30]

逐渐增长的商业活动提供了新的国家税收形式，最终对国家体系施加微妙然而重大的影响。但是要改变那些轻易能够获得传统税收，如土地税的国家，尤其是像汉朝那样掌握大片土地的收取贡赋的庞大帝国却是不大可能的。尽管如此，凡是传统的税收方法失去效力的地方，商业化就能够改变哪怕最强大的收取贡赋的国家。在中国的后古典马尔萨斯循环时期就可以清楚地看到这一点。随着公元3世纪初汉朝的解体，在经历了长期衰落后，中国于隋（公元589—617年）、唐（公元618—906年）时期重新统一。在唐朝统治下，强大的中央集权和相对有序的政府，使得城市人口和商业活动尤其在南方有可能迅速增加。而唐朝对待外来的影响，不管是宗教（这是中国佛教的辉煌时期）还是贸易都极其开放。但是唐朝并不十分支持私人的商业行为。他们的税收主要来自土地，直到安禄山叛乱（公元755—763年）为止，他们以无可匹敌的高效率征收土地税。因而不需要商业税，对此也不感兴趣。相应地，唐朝的大部分时期对海内外的商业和商业行为抱有传统的蔑视态度。例如，不允许商人参加科举考试。

然而，宋朝（公元960—1276年）统治者长期积弱。唐朝亡于10世纪，中国北方大部落入契丹（辽）王朝之手。公元1125年，宋朝对北方仅剩的控制权易手给了女真（金）王朝。宋被迫迁移到商业化观念较强

的南方，由开封迁都至杭州。面对北方连续不断的军事挑衅，没有在统一中国范围内的巨额税收，而且置身于中国南方的商业化环境内，南宋统治者开始宽厚地对待商业活动以及从事商业活动的人的重大影响。在12世纪，他们甚至许可成功的商人买官鬻爵，而马可·波罗得知，宋朝皇帝邀请富有的商人到宫廷里来，这在唐朝是根本不可能的。[31]这种态度的转变是由于严酷的国家财政现实所导致的。到13世纪中叶，宋朝税收的20%来自对外贸易，而200年前仅为2%。[32]无怪乎南宋开始积极推动商业活动和技术创新。在唐朝统治下，广州是唯一允许从事外贸的港口，而宋朝开放的港口则达到了7个。南宋还有非常发达的帆船制造业，促进了此类贸易。他们使用罗盘和艉柱舵，还有水密舱壁和特别的浮力舱。[33]国内贸易也很繁荣，尤其是在南方，那里人口众多，与东南亚和日本的贸易迅速发展。为了支持货币统一，宋朝大量铸币；到1080年，他们大约每年铸造600万贯钱币（或者大约每人200枚），而唐朝每年发行的铸币不超过10万到20万贯（大约每人10枚）。[34]

我们已经看到，商业交换比纳贡交换更有可能产生提高效率的创新，因为后者的强制压抑了效率。但凡国家宽厚地对待商业行为，营造支持商业的政治和法律环境，就可以合理地期待开启创新的迹象出现。理论上的预期似乎在宋朝历史上化为现实，因为虽然宋朝政治积弱，但引领了一个增长和创新的时代。

到11世纪中期，中国分成三大政权，宋、北部和东北部的契丹人的辽、西北党项人的西夏。这个分治时期拉开了一个异乎寻常的技术创新时期的序幕，是漫长的南方化过程的顶峰。首先，宋朝经济的农业基础发生了一场革命。伊懋可认为，

> 农业革命……包含四个方面。（1）因为新知识而学会更有效地预备土地，改良或者引入新工具，更广泛地使用粪肥、河泥和石灰作为肥料。（2）引进高产或者抗旱品种，或者早熟品种，以便在同

一块土地上每年收获两次。（3）水压技术和前所未有的错综复杂的灌溉网络的建设提高了效率。（4）商业化可能增加了农作物品种，不仅是基本的食用谷物，而且有效利用了各种天赋的资源。[35]

实际上，他得出的结论是，到13世纪，中国很可能拥有了除印度外，世界上最多产的农业部门。

政府的支持刺激了其他经济领域里的创新。政府和官员广泛使用活字印刷传播技术知识，确保探矿、武器、耕作、医药和工程技术迅速传播。煤和木炭用于制铁。官方统计表明，到1078年，铁产量每年达到了11.3万公吨，大约相当于每人1.4千克。这一生产水平大约是唐朝产量的6倍，而欧洲直到18世纪才赶上这一产量。[36]大约在同一时期，两个政府的武器库每年生产多达3.2万副13种不同规格的盔甲。黄铜生产急剧增长，以至于今天格陵兰岛的冰川表明这一时期的大气污染曾大为增加。[37]火药技术在宋朝也是遥遥领先，但是它们的爆炸特性却为他们的北方竞争对手女真人在1221年的战争中首次利用。[38]到11世纪，发明了一种缫丝机——已知世界上第一次尝试机械化纺织生产。在商业方法上也有重大创新（参见图12.1）。早在11世纪政府甚至开始支持发行纸币。[39]

这一时期的创新不纯粹是中国人自己的。它反映了政府和精英们逐渐愿意利用新的生产和商业思想，而不管它们来自何处。许多中国的创新基于来自非洲—欧亚体系中其他地区积累的知识集聚。例如，维系南方人口繁荣的新稻种是从越南进口的。许多其他技术是从印度和伊斯兰世界进口的。水压技术在伊斯兰世界尤其发达，灌溉有数千年历史，而机器纺织术在印度也是高度发达的。李约瑟对中国技术的研究突出了中国技术的活力，但是，忽视非洲—欧亚世界体系其他地区地方发明的技术也是不明智的。[40]

尽管如此，宋朝的创新速度还是独一无二的。实际上，宋朝的商业化和创新的范围十分惊人，以至于令人想到中世纪的中国已经走到了工业革命的边缘。但是即使有过一场革命，但它并没有维持很久，因此不能使整个世界发生革命性变化。有三个主要原因未能使变化广为传播。第一，宋朝的统治者支持商业和企业是暂时的；第二，中国处在非洲—欧亚交换网络的边缘而不是中心，这就降低了其技术创新传播到其他地区的速度；第三，世界体系在整体上还不够大，或者说还不够一体化，不能确保中国的创新迅速影响到其他地区。

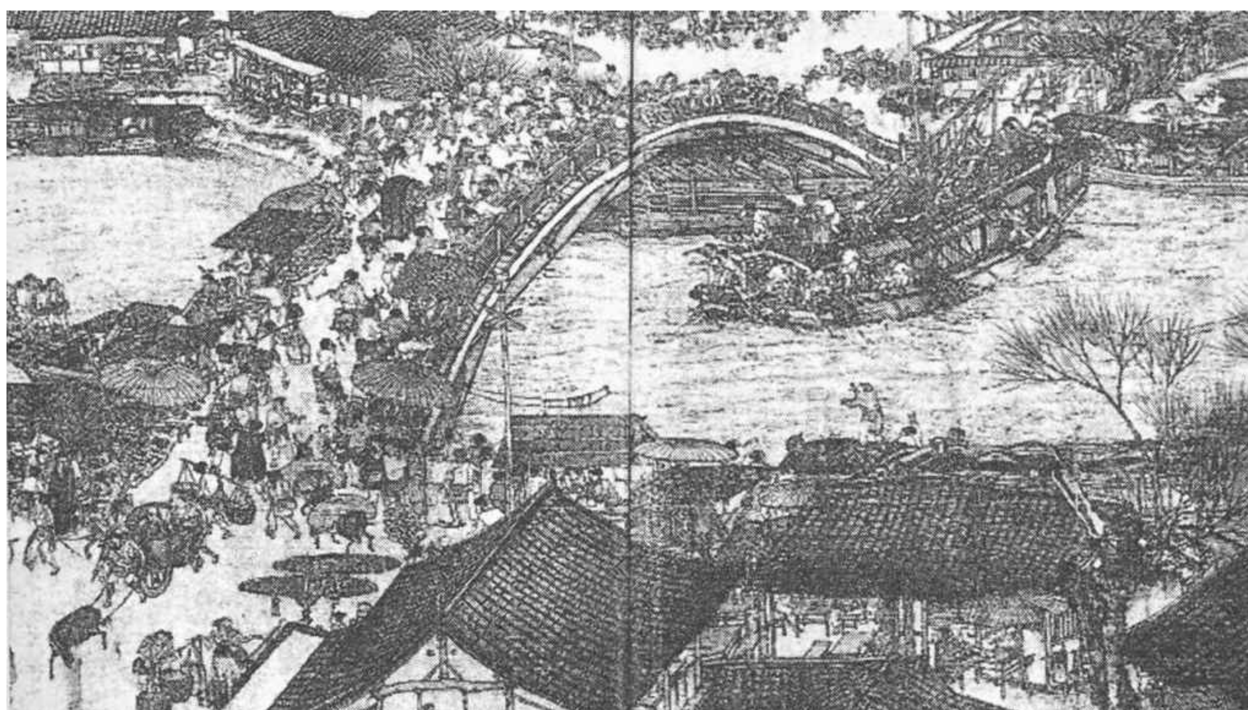


图12.1 中国宋朝的商业活动

北京故宫博物院惠允使用

在中国，一个充满竞争的国家体系原非常态。根深蒂固的政治和文化统一性，以及完整的交流体系，使中国早晚会重新得到统一，而宋朝的商业和技术的创新也会被再度用来支持强大的统一王朝。事实上，这个过程在1279年忽必烈汗征服中国南方后完成了。重新统一后，鼓励国家商业化的三个条件中的两个（规模小、强大对手）已不复存在，而第三个（靠近富有的贸易体系）只是持续得稍微长久一些。中国不再是一

个脆弱的，由几个竞争的、从任何可能的资源获取国家税收的国家所组成的地区。在元、明统治时期，政府税收又回到了更为传统的贡赋资源上，如农业税等。[41]统一中国的巨大规模意味着商业税收竞争不过更为传统的税收资源。在以后数百年里，这一庞大体系的巨大惯性使之从传统国家税收的转型，比由小型的、竞争的国家所组成的地区更加复杂和艰难。

在15世纪，中国政府几乎完全脱离了世界贸易网络，即使许多臣民不顾阻碍继续从事贸易。宋朝的航海传统一直延续到15世纪。实际上，在1405—1433年间，一个穆斯林太监郑和率领由60艘船、4万名士兵组成的舰队七下西洋（参见图12.2）。[42]他们到达锡兰、麦加和东非，也许还到了北澳大利亚地区。但是这些并不是出于贸易使命，政府在背后提供支持，不是寻求商业税收，而是宣示对中国的象征性臣服。此举因国赀所费糜多，无怪乎难以为继。终于，明朝政府决定将货币投放在防御脆弱的北方边界，再无兴趣进行这些昂贵的远征了。数十年内政府就禁止了一切中国海运，虽然意志坚定的中国商人总是有办法绕开这些禁令。

削弱宋朝经济革命影响力的第二个因素乃是中国的地理位置处在非洲—欧亚交换网的边缘。虽然在中国的交换量极大，但是中国的交换网络延伸得并不遥远，不能像伊斯兰教的心脏地区以及美索不达米亚那样交换网络的枢纽地区那样，传递各种不同的信息和货物。中国的创新当然对其他地方产生过影响：许多发明创造，包括使用活字印刷、纸币（以及造纸术）、使用火药等都传播到了西方，在那里产生了革命性影响。此外，中国巨大的商业动量吸引商人通过陆路和海路到东方来。但是这些发展在中国以外几乎没有留下直接痕迹。

第三个并且与前一个因素有关的因素，乃是非洲—欧亚网络的松散联合以及与其他世界区的网络相隔绝。其他地方采纳中国创新的缓慢程度，表明世界性的工业革命既不存在于中国，也不存在于世界其他地

方。货物、思想、财富的交换仍然受到自公元前第一个千年起就几乎没有变化的交通手段的限制。信息交流有限性的一个标志就是，中世纪的欧洲对中国几乎一无所知，中国也不熟悉非洲—欧亚地区的西部，两者可谓等量齐观。

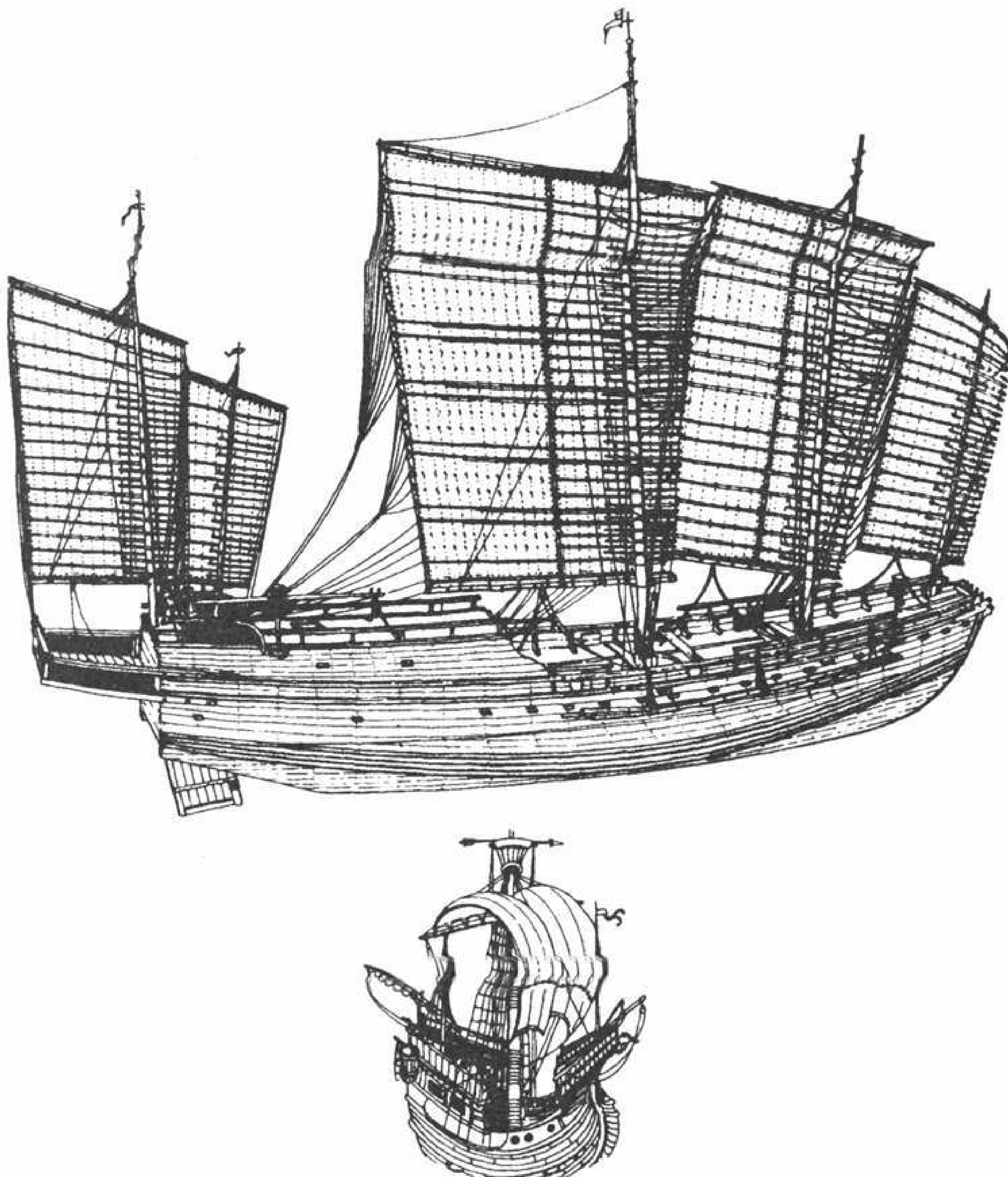


图12.2 15世纪中国和欧洲的造船业

大船是中国海军统领郑和所用船的复制品。1405—1433年间，郑和7次率领多达60艘船，4万名士兵的中国船队，远航到东南亚、印度和东非，所到之处都带着惊人精确的海图。他最大的船至少5倍于哥伦布的圣塔·玛丽娅号，还有水密内舱。哥伦布要在郑和航海之后50年才环航世界。他的舰队没有中国人船队那样技术精良，也不知道要到哪里去。尽管如此，哥伦布的船操纵更加灵活，也许更适合于对陌生大海的探险。承蒙北京文物出版社惠允复制此图

总之，在后古典时期马尔萨斯循环期间，非洲—欧亚的交换网络虽不及现代那样联系紧密，但是比之前更具有统一性，在各主要农耕文明中，商业活动盛极一时。创新比在古典时期传播得更为迅速，尤其是在宋朝统治下曾出现过一个惊人的增长时代。而这个时代的创新，就像从前的时代一样，起因于国家统治者与商人精英结成紧密的联盟，从而联结成广为传播的商业和信息的交流网络。

现代初期的马尔萨斯循环：从公元14世纪到17世纪

第一个全球交换网络

14世纪，在经历了与黑死病相关的长期萧条之后，整个非洲—欧亚地区的人口再次上升。人口增长又一次促进了商业和城市化。前一次循环形成的商业网，在14世纪后期和15世纪前期已被破坏殆尽，到16世纪早期得到复兴——但是现在它们延伸得更远了。这些如今主要通过海洋建立的联系，欧洲商人从中起到了重要作用。欧洲商人和航海家的活动通常得到政府的支持，最终导致这一时期一个最重要的突破：首次出现了全球性网络。16世纪早期大西洋两岸的连接是一个具有真正世界史意义的事件，大多数现代历史学家，尤其是那些遵循马克思传统的历史学家认为这是过去1000年中具有决定意义的事件，绝非偶然。正如马克思本人所言："世界贸易和世界市场在16世纪解开了资本的近代生活史。"[43]

最早出现于16世纪的交换体系将非洲—欧亚、美洲、撒哈拉以南非洲以及最后美拉尼西亚、澳大利亚和波利尼西亚的市场联结成为第一个真正的世界体系。[44]新的体系的规模几乎两倍于任何从前的体系，包含更多的货物和资源。新体系的规模和其中发生的交换规模意味着比从前世界历史更多的财富在流动。如今在国际交换体系中流动的巨额财富

令世界最大的财富储藏库和最小的储藏库之间的梯度变得更大，增加了掌控这些财富交换的商人和金融家的影响力。富人和穷人之间逐渐拉大的鸿沟令各种商业流动充满活力，而在新的全球体系中积累起来的经济“电压”给商业的发动机以前所未有的动力。西班牙从美洲掠得的白银给欧洲和世界商业注入活力，因为它在欧洲畅通无阻，或者经菲律宾转移到印度，然后再到中国。中国对白银的需求（纸币和铜币贬值、乡村普遍商业化、税收的货币化使然）更是刺激了全球的白银贸易。[45]

其他交换也十分重要。由于非洲—欧亚和美洲世界体系的联结而使农作物、技术、民族甚至致病病毒大肆蔓延，这在阿尔弗雷德·克罗斯比的《哥伦布大交换》（1972年）中做了详细的描述。疾病流传对所有较小的世界区是一个毁灭性过程。到1500年，疾病在非洲—欧亚地区人口密集的居住区流传提高了整个地区的免疫力。但是这种抗病力并没有发生在美洲或者其他澳大拉西亚或太平洋地区的一些比较与世隔绝的族群里。例如，欧洲人在16世纪到达美洲时带去了疾病，美洲人主要死于欧亚的疾病而不是其他原因。[46]

我们的数字只是不无依据的猜测，但是在中美洲和秘鲁等人口较为密集的居住区，16世纪人口的下降是一场真正的灾难：人口下降大约70%，而在美洲的人口整体下降了50%——70%。[47]同时代的人，在各自分水线两边都感受到了疾病交流的不平衡性。正如在尤卡坦的一位当地美洲人说，在欧洲人到来之前，“那时没有什么疾病；他们那时没有骨头疼痛，他们那时没有高烧；他们那时没有天花（参见图12.3）；他们那时没有胸口灼热；他们那时没有肺痨；他们那时没有腹部疼痛；他们那时没有头疼脑热。那时候人的道路是有秩序的。外国人一来就全都变了。”[48]英国殖民者1585年在罗阿诺克岛（Roanoke）看到了同样的情形，只是从流行病学的另外一面来看待这事而已。托马斯·哈里奥特（Thomas Hariot），一位殖民地的考察者，在造访了当地村庄之后写道：

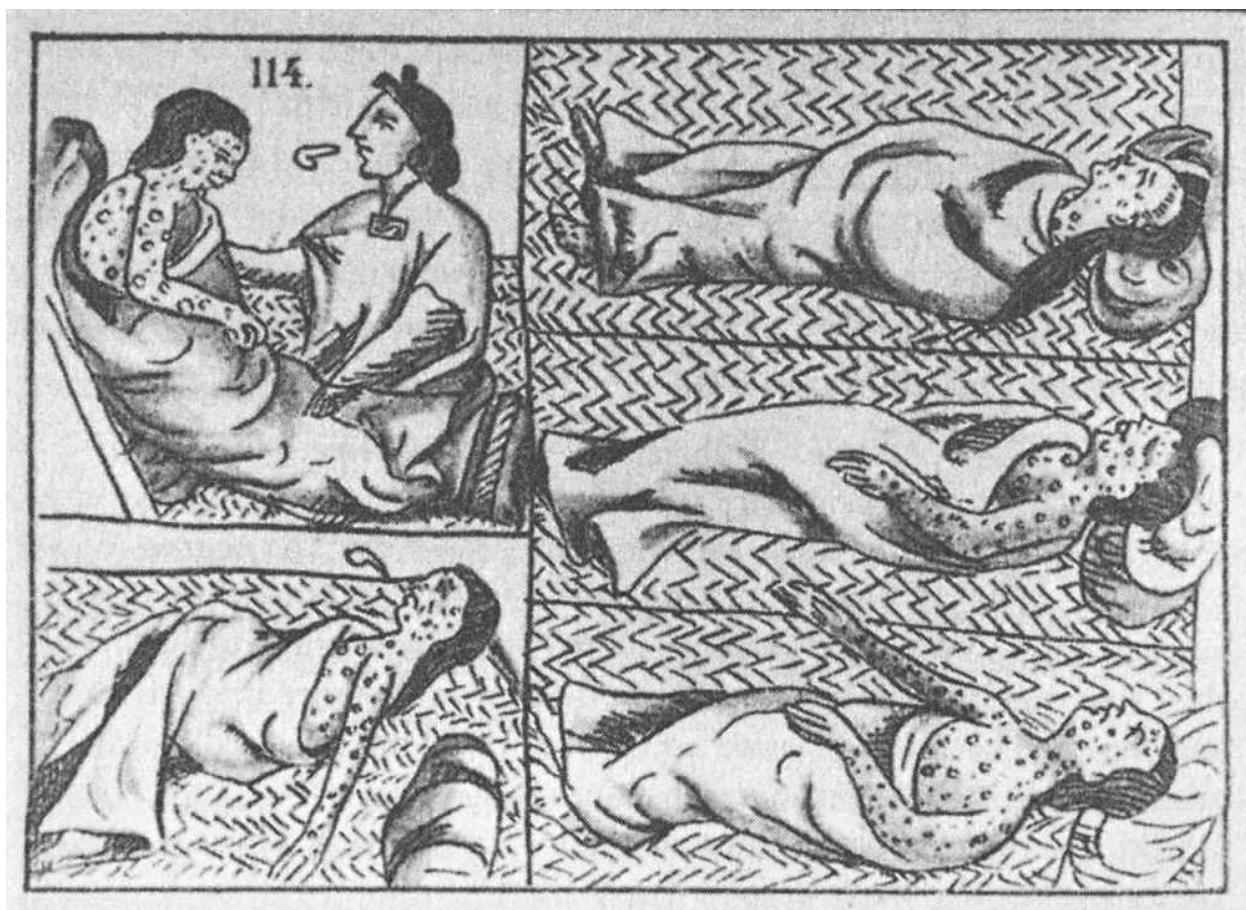


图12.3 16世纪阿兹特克的天花受害者

采自16世纪西班牙的“新西班牙”的历史。转引自阿尔弗雷德·克罗斯比的《生态扩张主义：欧洲900—1900年的生物扩张》（剑桥：剑桥大学出版社，1986年）图版9：转引自《新西班牙帝国史》，第4卷，第12部，Lam. Cliii，图版114。哈佛大学皮博迪考古与民族学博物馆惠允使用

> 在离开这些城镇之后的数天内，有人开始很快死去，而且许多人简直死得快极了；有的城镇20人，有的40人，有的60人，有的120人，实际上数字十分之高……这疾病十分奇特，以至于他们不知道叫什么，也不知道如何治疗；根据这个国家最年长的人讲，以前从未发生过。[49]

当欧洲人移民到澳大拉西亚和太平洋，那里的人口也遭受同样惨痛的经历。撒哈拉以南非洲通常得以幸免，因为他们一直以来是广义的非洲—欧亚网络的一部分；无论如何，他们甚至居住在比大多数欧亚人还要危险的充满细菌的环境里面。在其他地方，欧亚疾病赶走了当地的居

民，使得欧亚移民的定居更为容易，以至于最后将小型世界区的大片土地变为欧亚殖民地，上面满是欧亚农作物、牲畜和疾病。[50]

正当欧亚大陆驯化的动植物的输入改变了美洲的经济、社会结构以及交换网络之际，美洲驯化的动植物的输入同样改变了非洲—欧亚地区。从美洲引入了玉米、大豆、花生、各类西红柿、甘薯（casava）、木薯（tapioca）、西葫芦、番瓜、木瓜、番石榴、牛油果、菠萝、土豆、红辣椒和可可。[51]木薯已经成为非洲—欧亚许多热带地区的大宗产品，而玉米和土豆也是许多温带地区的大宗产品。自从16世纪葡萄牙人输入了美洲的农作物后，中国采纳的速度比在非洲—欧亚地区其他任何地方都迅速。[52]甘薯早在16世纪60年代就开始种植，中国种植的农作物超过1/3原产地在美洲。[53]因为这些农作物可以在那些常见农作物生长不好的地方种植，美洲的农作物有效地扩大了耕种面积，因而使得非洲—欧亚地区在16世纪的人口有得以增长。

增长与创新的范型

在这一时期产生的巨大的财富和信息流深深影响了整个世界的国家和社会。在美洲，最初的影响是迅速而毁灭性的。全球的整合造成了数百万人的死亡以及传统帝国、国家、文化和宗教的终结。欧洲人每进入一个地方，从毛里求斯到夏威夷，这种情况就会重复一次。

在非洲—欧亚地区造成的后果较轻微，而速度也比想象的更慢。但是在非洲—欧亚地区的许多地方，当然也是在人口密度较大的核心地区，新的扩大的交流网、人口增长、国家行为以及商业化刺激了增长和创新。正如乔尔·莫吉尔所言：

> 发现的时代……乃是曝光效应的时代，在这个时代，技术变化采取的方式主要是，观察外来的技术和农作物并且从别的地方将它们移植进来。富于进取心的欧洲人采纳了美洲的农作物，而将牲

畜、小麦和葡萄输入新世界。此外，他们还将非欧洲的植物从美洲移植到非洲、亚洲，或者非洲和亚洲移植到美洲，从事大量可以称为生态学的套利行为。例如他们把香蕉、砂糖、稻米引入美洲，又将木薯（又称manioc）移植到非洲，最终成为那里许多地方的大宗生产的农作物。[54]

人口增长部分是因为是欧洲、中国和非洲采用了美洲农作物这种“创新”所致。这些新农作物的耕种在整体上要求一系列小型的农业创新，包括不同类型的作物轮作法、耕地和灌溉法。在中国，新作物尤为重要，因为它们可以在不适宜种植稻谷的地方播种；它们也给非洲带来了巨大变化。[55]但是在航海和战船（为16世纪统一的世界体系的诞生提供了技术资源）、采矿技术、战术和商业方法方面也有重大发展。

尽管如此，创新的速度在某种程度上并不那么引人注目；任何地方的创新都没有达到工业革命的水平。甚至在欧洲，全球世界体系的出现产生最大影响的地方，第二个千年中期的技术创新——在战术、造船、建筑以及冶金之外的领域——也是惊人的缓慢。[56]总之，正如彼得·斯特恩斯（Peter Stearns）所注意到的那样：

（1770年的）西方技术和生产方法依然固守农业社会的基本传统，尤其仰仗人力和畜力。农业本身自从14世纪以来在方法上几乎毫无变化。制造业虽然有重要的新技术，仍然必须将技巧和手工工具结合起来，通常在很小的作坊里进行。西方对新的制造业发展机遇的最重要回应就是极大地发展了乡村（家庭）生产，尤其是纺织和小型的金属货物。[57]

在非洲—欧亚地区，新的全球交流网络的大范围影响是细微的、间接的。在所有核心区域，人口有所增长，商业行为有所扩大。中国在1400—1700年间的人口由大约7000万增加到1.5亿。印度同期人口由

7400万增加到1.75亿，而欧洲则由5200万增加到9500万（参见图11.1）。根据最近统计，亚洲人口增长比欧洲快，一直持续到18世纪，但是亚洲占世界总人口的66%，而生产出的产品其价值占全世界的80%。[58]历史学家通常断言东亚的人口增长率可能导致这个地区更大的贫困，但是这种断言是错误的。相反，正如安德烈·贡德·弗兰克说论证的那样，似乎亚洲人直到1750年或者1800年在世界经济和体系中的优势，不仅表现在人口和生产，而且表现在生产效率、竞争性和贸易上，总之，表现在资本形成上。此外，与后来的欧洲神话不同，亚洲人拥有技术并发展了与之相称的经济和金融机构。因此，现代世界体系中积累和权力的“中心”在这几个世纪里并没有多大变化。尤其是中国、日本和印度一路领先，而东南亚和西亚紧随其后。[59]

实际上，正如前文所述，甚至18世纪晚期的欧洲观察家如亚当·斯密也认识到亚洲经济的统治地位。而且欧洲在技术方面并不占有主导。菲利普·柯廷写道，在17世纪，

> 世界史的“欧洲时代”的黎明还没有到来。印度经济仍然比欧洲更具有生产效率。甚至17世纪的印度或中国的人均生产率可能也比欧洲高——虽然根据现在标准是很低的。欧洲的技术领先仍然只是表现在有限的领域，如海运等，16世纪到17世纪的航船设计非常发达。还有，欧洲进口亚洲制品而不是相反。[60]

整个这一时期亚洲的白银顺差，也表明亚洲处在正在出现的世界贸易体系的中心位置。这些变化不仅是表面的：商业活动对社会的各个层面产生了积极的影响。在中国，政府开始以纸币收税而不是16世纪的那种方式，这是一个明显的标志，表明甚至在乡村的商业变化达到了何等程度。正如彭慕兰所证明的那样，白糖的消耗量或者布料或者其他非必需品等的指标，以及预期寿命等统计，都表明在18世纪中国和欧洲的生活水平是不相上下的。[61]

根据所有这些指标，近代马尔萨斯循环早期的扩张时期——虽然交换网络规模大为增加——仍然温和地刺激了某种程度的创新，但不是现代社会所具备的那种高水平创新。我们因此可以期望，世界大部地区都陷入了某种形式的马尔萨斯衰落。在17世纪的非洲—欧亚大部地区增长的速度放缓，虽然不像上一个循环结束时的急剧衰落。不久以后，在世界许多地区又恢复了增长，即使在印度和中国到了19世纪出现停滞。最晚到1800年，亚当·斯密和马尔萨斯这样的观察家仍有理由认为，我们看到的在农耕文明发生作用的马尔萨斯循环范型是经济生活的永恒特征。[62]某些现代研究者论证到，要是没有一两个像英国煤矿储备那样的偶然因素，他们的情况也会差不了多少。[63]

尽管如此，在近代的马尔萨斯循环早期，还有其他的变化为19世纪的决定性的发展预备了道路。

商业化对贡赋社会的影响

以社会结构论的模式对创新的研究表明，当各社会部门紧密综合进一个商业网络里，因而各社会部门都受到效率和生产率的影响，确保在竞争的商业环境里获得成功，这时我们可以预期发生迅速的创新。我们前一章所描述的马克思主义模式的简化版提到了关注日渐增长的商业化在两个领域里发生影响的重要意义：首先，商人精英日益增长的影响和权力；其次，（占到农耕文明人口大多数的）乡村人口卷入到了各种商业行为，直到最后，债务和征地使他们全部脱离了土地，成为雇佣劳动者，生活完全受到商业网络的制约。

传统马克思主义对这些问题曾经做过许多研究，证明在非洲—欧亚的大多数中心地区，这个过程发生的速度很快。商人和市场即使在最初传统的农业社会中其功能也是至关重要的。不甚商业化的国家，如波兰和俄国，积极支持商业活动，只要有可能就进行殖民扩张，尤其是进入到潜在获利的地区，如西伯利亚盛产皮毛的地区。通过这些方式，由各

种亲族社会占领的世界大部地区被拖入了商业交换的网络里，经常深刻地影响了它们的生活方式。[64]

随着国家收入逐渐依赖商业资源，削弱了从封建税和土地税得到传统贡赋收入的意义，甚至迫使大型贡赋国家也对商业行为发生兴趣，上述变化就能够改造国家。就像许多传统国家一样，俄国人垄断了大多数有利可图的贸易，包括贵金属和皮毛贸易。但是在17世纪，他们开始探索从国内贸易课税并且收取盐，特别是伏特加的销售税。这些税收是颇具心机的，因为在大多数农民都是自给自足的国家，这些商品都不是可以在家庭作坊里生产出来的，因此必须购买。盐是保存食品所必需的，而伏特加很快就成为农村的宗教和社交仪式不可或缺的组成部分。1724年，酒类销售税已经占到了政府国家岁入的11%；到19世纪初，伏特加税构成国家岁入独一无二的最大源泉，占政府全部收入的30%——40%。[65]随着商业税收日趋重要，俄国政府虽然对商人充满敌意，但仍不得不与其达成交易。在19世纪50年代的某些时候，政府担心不能对那些缴纳酒类税的经营农场的商人开出有吸引力的条件，它就有可能破产。由于俄罗斯帝国直到19世纪在许多方面仍为典型的贡赋社会，其国家收入转变的事例是特别令人震惊的。

商业化就像它影响到城镇和国家一样，也影响到了农村地区。事实上，在公元第二个千年的中叶，在非洲—欧亚各大文明中几乎没有几个农村地区的农民是不从事某种类型的商业行为的。在所有这些文明里，人口数量的庞大以及增长都极为依赖赚取工资收入的劳动力。中国乡村早就商业化了。伊懋可注意到，早在公元1000年的中国宋朝，与市场逐渐增加的联系使得中国农民进入了适应性强的、理性的、追求利益的小企业主的阶层。农村发展出了更广泛的职业，山坡上的树木成长起来，供造船业之用，供逐渐扩大的城市建造房屋。蔬果生产供应城市消费。压榨各种油料以供餐饮、照明、防水，制作发膏和入药。砂糖精制化、晶体化，用作保鲜剂。鱼类在池塘和水库里面放养，以至于培育鱼苗成为一项很好的生意……种植桑叶本身就是一项获利丰厚的职业，还有特

别的桑树苗市场。农民还制作漆器和铁制工具。[66]

但是在中国，正如在非洲—欧亚大部，这些过程是有限的。虽然卷入许多这类的商业行为，各地农民仍然拒绝割断与土地的最后联系，而且政府提高传统的土地税，支持他们的这种抗拒。王国斌指出，在18世纪的中国，“许多农民拥有至少某些财产，有的还出租土地。实际上所有土地都是在家庭生产的水平上进行生产的；地主扩大他们直接生产的基础以回应市场机遇，这种情况很少发生。”[67]传统农民经常在道德上恪守一条古老的原则，就是他们对土地拥有权利；他们相信土地不像许多袋稻米一样可以买卖。这些观念在许多农村地区一直保持到20世纪。在俄国，直到1906年，在一份支持新成立的杜马中农民代表的请愿书中，起义的农民士兵仍坚持认为：

> 在我们看来，土地是上帝的，土地应当是免费的，谁也无权购买、出售或者抵押；买地的权利只对富人有利，对穷人却是糟糕透顶……我们士兵是穷人，退役之后我们没钱买地，每一个农民都绝对需要土地……土地是上帝的，土地不是谁的，土地是免费的——在上帝自由的土地上辛勤劳作的，是上帝的劳工，而不是绅士和富农雇佣的劳工。[68]

虽然中国农村在18世纪就已经高度商业化了，但是对土地的所有权结构和控制限制了大多数人卷入商业网。而根据传统马克思主义的理论模式，这些局限性必然限制了创新的长期增长速度。

商业的态度和实践已经深深地进入农村生活，甚至影响到了某些最传统的贡赋帝国的政府活动，但是它们并没有削弱传统农业社会所特有的权力和生产结构。

新的全球地志学：欧洲角色的变化

在西欧，社会、政治和经济结构的商业化比其他非洲—欧亚地区都更彻底，欧洲社会比其他中心地区更年轻、更具可塑性；它们的国家比较小，对于国际商业压力比较敏感；它们对商业性更开放，原因我们以后再讨论；也许最重要的是，全球交换网络的地志学变化确保了现代马尔萨斯循环初期，欧洲大量的、多样化的和高密度的信息和商业交换比其他任何地方都要巨大。

全球交换的地志学变化

全球交换网络的诞生极大地影响到了欧洲，因为与之俱来的是全球交换的地志学的重新布局。就整体而言，非洲—欧亚地区交换体系的结构相对稳定了数千年，枢纽地区在地中海东部、北印度和中亚；自从公元前第一个千年，引力中心东移到北印度和中国这些定居人口密度较高的地方。但是随着非洲—欧亚和美洲世界区的联结，西欧和整个大西洋沿岸就突然成为新的枢纽地区，成为联结非洲—欧亚区和美洲区交换流的中心，一度处在非洲—欧亚区边缘突然变成迄今为止最大的一个交换中心的最重要枢纽。即使全球交换体系的引力中心直到1800年仍然位于远东，而交换的多样性却出现在西欧新的枢纽地区。

这个事实造成了重大的后果，尤其是对于欧洲的未来而言更是如此。这在某种程度上具有偶然性。欧洲恰好处在能从这个全球交换网络获益的有利位置。数千年来一直处在非洲-欧洲交换网络边缘的欧洲到了16世纪突然幸运地发现自己处在历史上最大的、最变化莫测的全球交换的枢纽。由于位置的调整而处在新的全球网络中心，令整个地区的生活发生了革命性的变化。现在经过欧洲的交换比之前所有这类流动都更为巨大。16—19世纪的白银从美洲流向欧洲、伊斯兰世界直到远东，只是欧洲作为中介商所具有的重要作用的一个范例而已。[69]显然，我们不需要用欧洲例外论来解释欧洲在现代世界所扮演的重要角色，就像我

们不需要把城市文明在苏美尔的滥觞当成该地区例外论的象征一样。正如安德鲁·谢拉特所指出的：

> 西欧只是由于新世界的发现和大西洋链的建立而一跤跌倒在这个角色上面而已。因此，社会的或者经济的成熟，与地区发展方式之间没有什么先决关系；从地方观点看，变化经常是随意的、不可预言的。世界体系的扩大及其形态和联系，迫使某些地区进入一个一时间看上去并不合适扮演的新角色。[70]

正如在4000年前的苏美尔，交换规模的剧增以及交换网络突如其来的重置，刺激了这个原本死水一潭的地方进行全新的投资。[71]

但是我们不应当过多强调偶然性，因为欧洲的战略位置不完全是偶发的。非洲—欧亚其他地区本来也会建造并资助商业船队进行环球航行，也许这些船队与郑和指挥的明朝船队极其相似。如果他们果真这么做了，那么，将会是他们而不是大西洋圈成为新的全球体系的枢纽。实际上，一个枢纽和引力中心在中国叠加的世界，也许会发生一场甚至比我们所知其枢纽和中心长期位于世界不同地方的更迅速、更无序的现代革命。新体系的地志学并不纯粹由地理所决定的，欧洲变成了新全球交换体系的枢纽，部分是因为它已经预适应了这样一个角色。

西欧社会通过两种方式为在这个于16世纪出现的新全球商业体系中生存下去做好的准备。首先，它们是年轻而易于变革的国家。在西欧出现国家只是过去1500年间的事情。到那时，强大的、成功的国家在美索不达米亚已经存在了3000年了，而在中国也已经存在2000年了。这些庞大的、收取贡赋的国家的成功标志着它们的政治和军事结构、阶级联盟及其价值观适应了农业时代的社会和政治的生态。相反，欧洲年轻的政治组织则进化成为一个比较商业化的世界。它们政府的结构和传统、特有的阶级联盟和立场，及其战争传统已经适应了这种很不相同的社会政

治环境。当然，不同的欧洲国家也存在着惊人的差别，查尔斯·蒂利的《强制、资本和欧洲国家（公元990—1992年）》（修订本，1992年）做了极好的描述。尽管如此，基本的规律仍然是：地中海以北的欧洲国家体系（以及在更大程度上新的美洲殖民国家）在一个比传统时代更商业化的世界里发展出了它们的基本结构和立场。

其次，我们在前文（第10章）曾经提到，欧洲国家体系具有的一些特点，共同刺激了精英更加宽容地对待商业行为。西欧有别于美索不达米亚和中国，在古典时期统治该地区的帝国崩溃之后，就再也没有出现过新的收取贡赋的帝国。神圣罗马帝国对于这个角色是心有余而力不足。因此，西欧在后古典的马尔萨斯循环期间出现了许多小国家，相互之间竞争不断，而且靠近地中海世界主要贸易通道。这是一个似曾相识的组织。[72]在有限的商业化时期，正如古希腊城邦的鼎盛时期，这些因素创造了具有惊人的商业和军事优势的政体。它们的商人在整个已知世界里旅行，而且，正如前文所述，它们的军队有时甚至能够挑战庞大的收取贡赋的帝国，就像希腊城邦在马拉松和萨拉米斯战役中驱逐波斯人那样。但是它们不能指望永远取代帝国。在18世纪商业化程度高得多的世界里，国家和地区之间类似的差异证明更加重要。

这两个因素解释了为什么西欧社会已经很好地适应了一个高度商业化的经济的、政治的和军事的现实。更重要的是，它们有助于解释15世纪以来欧洲贸易体系竞争激烈甚至到残酷的重商主义。在黑死病之后的扩张阶段，欧洲国家卷入了一场生死之争，以便在扩大的欧亚贸易网带来的商业利润中分一杯羹。甚至最传统的国家，诸如将穆斯林赶出西班牙的军事政体或者路易十四统治下强大的法国也明白商业税收的重要性。西班牙王室在其鼎盛时期十分依赖商业税收和贷款，而17世纪的法国依赖大量新的消费税和商业税。[73]日渐增加的商业行为，政府的利益和支持有助于促使欧洲改进船舶设计和航海术、纺织工艺（纺织品是大多数前现代经济中第二大经济部门）、水闸，甚至也许还有印刷。它们是伊比利亚征服大西洋贸易网络以及接着征服美洲农耕文明的间接因

素。[74]从美洲攫取的巨大财富——而巨大的商业的、政治的、军事的力量可以这些收入为基础，就像西班牙和葡萄牙的例子所明确证明的那样——强化了富于进取心的重商主义，这成为现代欧洲的一个标志。这种国家权力依附于商业税收的复杂情况也解释了为什么欧洲的船只到16世纪就已经遍布世界各地了。

因此，欧洲发现自己处在了全球贸易体系的中心。一个高度竞争的世界以及商业化国家在大西洋沿岸的出现，确保了大西洋最终充当起桥梁作用。实际上，脆弱的、非常短暂的桥梁已经由维京航海者在前一个马尔萨斯循环建造起来了，他们预示了以后几个世纪里欧洲国家富于进取心的扩张主义。

全球交换网络对欧洲的影响

欧洲的战略位置肯定令欧洲受到这个新全球体系变化的影响比世界任何其他地方都更加重大。信息交换经常在世界近代史的叙述中经常被忽视。可是，正如我在前几章所论证的那样，总体而言，在不同共同体之间信息交换的数量和多样化是创新速度的一个决定性因素。早期近代欧洲发现自己被新的信息所吞没。在新交换体系的中心，欧洲最早接受大量关于新世界以及非洲—欧亚大陆其他地区的知识。欧洲变成了某种新地理和文化的全部知识的情报交换所。因此，正是在这里，通过首个全球交换网络而川流不息的新信息洪流最早地、极大地影响了知识分子的生活和行为。

对大量新信息的吸收消化改变了欧洲知识分子的生活。玛格丽·雅各布写道，16、17世纪日积月累的“游记文学”“令长期以来尤其是被教职人员认为至高无上的宗教习俗的绝对价值受到质疑”。[75]随着信息交换场所的扩大，随着印刷出版物流通更为迅速，传统知识体系所宣扬的真理面临前所未有的考验，不得不摆脱许多狭隘的地方观念。正如安德鲁·谢拉特最近在一篇强调在人文历史中广泛交流之作用的论文中所写

的那样，"'学术进化'……主要包括适合于越来越多人群的思维模式的出现……这种改变表现在最近500年科学的成长，以及它争取接受文化自由的标准方面。"[76]这种对新信息和知识的吸收最好地解释了为什么对现实的传统解释持激进的怀疑论态度处在现代科学计划的中心，早在16世纪的欧洲就已经十分明显了。17世纪以来，欧洲"自然哲学家"就知道他们正在处理急剧扩张的信息，许多都会破坏传统关于现实的描述。史蒂文·夏平（Steven Shapin）观察到，"仅仅就是这个原因，以有限知识为基础的哲学框架很可能都是错误百出的，而例如通过发现新大陆的航海活动而得到拓展的人类经验，则极大地推动了早期近代对传统哲学的怀疑主义的潮流"。[77]怀疑各种知识的基础、寻找更多的宇宙结论（牛顿的万有引力原理便是例子），以及更加精确的测试过程（例如伽利略所使用的方法）可以视为逐渐显现的全球信息交换网中知识体系的检验框架日益扩大之后所造成的后果。

全球交换网络对于欧洲的社会、政治和经济结构的影响我们是耳熟能详的，同样也是意义重大的。欧洲商人和支持他们的统治者获得了极大而且迅速的回报。西班牙士兵征服了中美洲和秘鲁的农业中心，而葡萄牙、法国、荷兰和英国的远征军开始纷纷向美洲以前无国家的农民和食物采集民族居住的地区殖民。美洲白银的横财维持了16世纪的西班牙强权。实际上，西班牙如此依赖美洲白银，以至到17世纪白银供应中断，它的商业和政治影响力就一落千丈了。美洲白银也帮助了通常得到政府支持的欧洲商人通过战争或者购买的办法进入亚洲富裕的贸易网。正如安德烈·贡德·弗兰克所提出的，在这段时期，他们用海盗般的方式打破了南亚和东南亚商业网的大门，与三个世纪以前蒙古军队控制丝绸之路上的贸易路线一样。[78]欧洲商人现在开始取代13世纪蒙古人在世界体系中扮演的重要角色，但是他们却是在更大的新的全球贸易体系中扮演这样的角色。

这些活动的回报刺激了商业精英和国家之间建立以前曾经尝试构建

的联盟。极度依靠商业税收形成了国家特别的结构和与众不同的政治。首先，在这种政治组织里，商人通常享有较高地位；在有的国家，如威尼斯或者荷兰，他们就是国家。其次，国家既然依靠商业税收，就不得不支持商业行为，因此极其热情地保护商人的权力，与大型的、更为传统的农业大国有所不同。最后，这种环境甚至对于统治精英的立场也会产生某种微妙影响，刺激他们不仅不断地思考如何攫取税收的办法，而且思考如何积累新的工商业财富。17世纪欧洲国家的重商政策——如英国的航海法，保护英国殖民地的英国商人——证明了新的政府立场以及由这些变化而采取的行动。还能说明这些潮流的是，滥觞于15世纪威尼斯的专利法在整个欧洲如今突飞猛进。政府还建立了科学协会或者提供奖金以推动创新。（最著名的奖金严格说来属于下一章论述的内容。1714年，英国政府设立了一份奖金，鼓励制作一种仪表，它应坚固可靠，可带到船上供水手测量经度。直到1762年约翰·哈里森方才赢得了这笔奖金）。[79]

随着时间的推移，商业化改变了传统的收取贡赋的精英。这些转型很可能发生在精英们的收入因商业收入而大量增加的时候。英国羊毛贸易提供了一个经典范例，因为它引诱土地拥有者赶走佃户，以绵羊取而代之，尤其是在16世纪因为王室解体有新土地可以选购的时候。在英格兰，传统的收取贡赋的贵族日益投身于商业或者为佛兰德的市场提供羊毛，或者投资海外贸易和走私（例如弗朗西斯·德雷克爵士和约翰·霍金斯的远征），或者与商人联姻。在一直维持到早期近代的贵族特权的繁文缛节背后，我们还要看到贵族的个人和性质的缓慢变化。在整个西欧，贵族的名分不知不觉从收取贡赋者转移到从事商业和拥有企业的土地拥有者身上。许多贵族，例如法国司法专家查尔斯·卢瓦索（Charles Loyseau）都坚信，在这整个时期“一切收益不是肮脏的就是自私的，与贵族精神背道而驰，贵族合适的角色就是收取租金。”[80]但实际上，这种作为一个收取贡赋阶层的贵族的理想化形象正在逐渐变得不合时宜。审查一下他们的账簿我们就会发现，许多贵族正在慢慢变成资本家，尽

管得知这样的情况，他们自己也会吓一大跳。与此同时，商人通过联姻、购买贵族头衔（尤其是在法国），或者与那些热心开发其熟悉的金融和商业知识的贵族建立合作伙伴而把贵族“商业化了”。贵族如果拒绝更加富于创业精神，或者拒绝与帮助他们这样做的商人联盟，他们必定一败涂地。在19世纪的俄国文学里，这种失败的经典象征包括斯捷潘·奥勃朗斯基（安娜·卡列尼娜的兄弟）和契诃夫《樱桃园》中的郎涅夫斯基夫人。

商人与政府的结盟最终形成了一种共生现象。许多政府以前就与商人紧密共事，有的在其机构中就有商人的影子，但是如今这种合作开始甚至在比较大型的国家里也发生了，而且范围遍及全球。在某些情况下，商人开始被结合进政府部门。最为极端的就是荷兰，那里的商人就是政府；另一种极端情况就如西班牙和俄国，传统政府仅仅偶尔依靠商人获得贷款或开展重大商业活动。居间的是英法两国，商人和各种商业活动逐渐整合进政府机构。[81]

政府与商人共生现象的最引人注目的后果就是战争的高度商业化，最终使商业国家在与收取贡赋的帝国的竞争中获得战争和商业两方面的成功。欧洲内部激烈的竞争环境不仅使欧洲国家商业化，也使战争商业化了。这种状况在美洲白银流的支撑下导致军事技术的革命，使得战争的破坏性和战争费用都达到了一个新水平。查尔斯·蒂利论证到，在欧洲，国家的形成就是为了战争的需要。[82]正如早期苏美尔和许多其他相互竞争的小规模或者中等规模国家的地区性体系，战争屡见不鲜。因此预备战争和动员必要的士兵、兵器和粮秣是政府的中心任务。这些体系的军事后果，在耶稣会士艾儒略与一中国友人的对话中也有反映，这个中国人问道，“国王既多，战争能免乎？”艾儒略答到，诸王彼此联姻，而且教皇的权威也足以维持和平。实际上，他的中国朋友是完全正确的：艾儒略的对话恰好发生在三十年战争期间。[83]中国本身提供了一个有趣的对照，因为在17世纪中叶，满洲人为推翻明朝，一时间战事

连绵不断。在这些战争中，由在华欧洲人根据奥托曼和南亚的设计，以中国规格精心制作的大炮和滑膛枪发挥了重要作用。但是一旦清王朝建立统治，军事创新就再度延缓下来，中国和欧洲军事技术的鸿沟迅速拉大，导致19世纪的中国不堪一击。[84]

不过，虽然战争的基本类型还是古老的，但是在欧洲国家动员战争的方式与众不同。蒂利注意到，15世纪前，战争动员是通过我们所知道的广泛收取贡赋进行的："部落、封建税收、城市民兵以及习惯形成的武装力量在战争中起到了至关重要的作用，而王室则从他们能够控制的土地和人员收取贡赋或者租金作为所需要的资本。"[85]然而，自15世纪到18世纪初，国家依靠从资本家那里贷款，购买或者雇佣军队的办法越来越普遍了。通过这种办法，军事胜利逐渐成为衡量商业成功的尺度。早在1502年，罗伯特·德·巴尔沙克（Robert de Balsac），一位意大利老兵，在对战争进行一番研究之后评论道，"最重要的是，要赢得战争就要为这一事业提供足够多的金钱。"[86]在以后的100年里，新财富的涌入极大地提高了欧洲延续数百年的军备竞赛的赌注。

向更为商业化的战争方法的转变部分反映了欧洲国家的商业化本质。但是同样重要的是以火药革命著称的军事技术的根本性变化。[87]其技术的根源遍及整个非洲—欧亚体系。中国人在宋朝实验了火药，也许是受到在燃烧装置（这种装置创造出了希腊火）中使用石油的拜占庭技术的知识影响，这种知识经过阿拉伯人的中介传播到东南亚，再传播到中国。火药的爆炸性质最早于1221年为金人所利用，他们是宋朝的北方对手。[88]但是只有在欧洲这种技术方才得到充分的发展。早在15世纪，攻城加农炮就开始使战争革命化了，因为它要求建造更为复杂和昂贵的堡垒。机动的攻城加农炮将这些花费传播得更远。16世纪可拆卸式滑膛枪的频繁使用改变了步兵战术，令训练和纪律达到一个全新水准。战船上装置加农炮同样也改变了海战战术。陆军和海军装备费用的提高对于那些能够最迅速地筹集资金、府库充足的国家——也就是那些高度

商业化的国家，如荷兰等——甚为有利。但是甚至传统国家，如俄国也开始寻求更为商业化的国家收入资源，以支付军事改革。伊凡雷帝在16世纪即开始首倡俄国伏特加专卖，到19世纪，它已成为俄罗斯国家最重要的收入来源之一，支付了大多数防务开支。[89]

学者们大多同意，商业行为深刻影响到了早期欧洲。至于在欧洲乡村的影响如何则莫衷一是。在传统的史书里，西欧乡村一直被视为极具资本主义特色的，因此与例如中国或者印度的乡村完全不同。最近的研究迫使我们对于这样的结论有所调整，因为我们已经认识到甚至在东亚，农村地区的商业化程度到底有多深。尽管如此，仍然可能至少在某些欧洲（尤其是英国）的农村地区，乡村的商业化比东亚的商业化更为进步，开始改变传统对土地的拥有和控制的方式并且打破确保农民得到土地的传统结构。

在欧洲其他地方，商业在乡村是极其容易获得立足点的。从外面城市来的首饰或者生活必需品如盐等早就出现在乡村市场上了，即使那只不过是一种物物交换的贸易方式而已。不过这种贸易不可能使乡村生活方式发生革命。更重要的是要迫使农民寻找给薪的劳动作为农耕的补充。多种压力驱使欧洲的农民，就像东亚的农民一样进入市场来补充他们的农业活动。这类压力可以转化为国家税收。人口压力因丰产土地短缺，也会造成同样后果。在欧洲许多地方，后古典时期的马尔萨斯循环的人口增长意味着到13世纪，也许一半农民家庭缺少足够土地，不寻找某些给薪的工作就无法养活自己。凯瑟琳娜·利斯（Catharina Lis）和雨果·绍利（Hugo Soly）在研究工业化时期的欧洲过程中指出：

> 在皮卡迪，大约有300年时间……13%的人口是由失地穷人和乞丐构成的，他们居住在村外的小木屋里，靠支薪工作度日；33%的人口只有一小块土地，很可能被迫出卖他们的劳动力以勉强维持生计；……36%的人口是穷人，没有牛马拉犁，但是一般能够成功地出卖劳动力；……16%拥有足够的财产避免任何困难；而……3%的人口

统治其他所有人。[90]

土地出产不足以养活家人，不足以支付国家、地主的以及其他（包括教会）的义务，于是农民就有几种不同选择。他们可在当地市场上以比较有利的价格出售农产品，尽管在这里他们经常面临更大的生产商的竞争。他们可以从当地的贷款人借钱，利息较高时，这经常是进入金钱世界的最危险做法。他们还可以从事家庭商业活动，如纺织等。这些现在被称为原工业化的过程可以创造一些地区，在这些地区里，其乡村收入主要来自家庭工业行为。玛克辛·伯格（Maxine Berg）关于论述17世纪后期斯塔福德郡（Staffordshire）家庭工业的叙述，可使我们对多样化的家庭工业有一个大致的概念：

> 在尼德伍德林地（Needlewood Forest）有木料车削、木工和箍捅工，南斯塔福德郡有煤业，在坎诺克·蔡斯（Cannock Chase）还有铁和金属制品，包括锁、门把手、纽扣、鞍具和针，煤业和铁。在西北的金威尔林地（Kinvel Forest）有大镰刀匠和锋利工具的制造者，在斯塔福德郡和伍斯特郡（Worcestershire）交界处的斯陶尔布里奇（Stourbridge）有玻璃工。西北的波尔夏姆（Bursham）有陶器工厂，东北有铁石矿。整个乡村则遍布着皮革和纺织，加工大麻、亚麻和羊毛。[91]

她还补充说，在1629年的埃塞克斯（Essex）已有40 000—50 000人以制衣业为生，以至于他们“除非连续工作，每周领取工资，否则就不能维持生活，”一场商业危机立刻就会造成数以千计的人陷入贫困。[92]家长可以送一些家庭成员外出挣工资，或者在乡村，或者到城里去。最后，在这条悠长的滑滑的斜坡的底部，有的工人发现他们必须彻底放弃土地，作为雇佣劳动者谋生。

这种策略如今在农耕文明的各个地区，凡是农民遭受到大商业的、

国家税收的或者人口压力的地方都可以见到。每一份工作增加了家庭预算的现金含量，或者更加促使他们商业化。农民发现自己不情愿地进入了资本主义世界。在这里，对于17世纪法国社会史上的这一过程进行一番描述：

> 面对自己所拥有的谷物与满足生活的最低需要之间巨大的和长期的不平衡，大多数农民不得不诉诸临时措施。他们出租一些多余的土地以弥补自身所需。他们每逢夏忙时节就去一些大农场打工。他们不辞劳苦地耕耘果园，在附近的市场售卖蔬果。有一头瘦弱的母牛提供奶品。在布瓦锡（Beauvasis）很少有猪，因为它们与人类争食。草场上有四五只鸡，一些绵羊与集体的牲口一同放养在牧场上，这也就是普通农民家庭所能够养得起的。加上在冬季纺纱织布取得的不多收入，每年基本上尚能弥补亏空。收成不好，农民就交不起税了。这时候，他们就不得不借粮食。这些债务早晚会使他们丧失最后一部分土地。土地贫瘠和负债累累，农民就会面临失去他们在共同体中享有的优厚地位，陷入无地穷人阶层的危险。[93]

随着农民和地主进入企业活动网络，这两个集团发现他们与土地的关系发生了变化。对于精英集团而言，他们的收入来自日益增长的商业资源，在农产品数量不断市场化的环境下，以土地养活农民就变得不再那么至关紧要了。因为地主如今已经有了不必依赖于农民的耕作作为收入来源，他们能够用绵羊代替农民而生活下去，就像16世纪英国的极端情形那样。由于这些变化，国家、地主，甚至某些比较富裕的农民开始将土地视为商业利润来源，而不只是生产资料。在某些国家，如英国，政府鼓励土地商业化，取消或者买断对土地的古老权利或者剥夺那些只在习俗上拥有土地权利的佃户。在那里，通过圈地运动而剥夺农民对土地的传统所有权，一举摧毁了传统的农业制度。而在其他地方，农民有时因为更为令人烦恼的压力，如税收、债务、歉收以及土地短缺而慢慢地脱离了土地。有时，正如在大革命前的法国，他们对土地的权利得到

了保护，但是商业压力使他们为了生存不得不变成小业主。还有些地方，随着商业化渗透到乡村，土地变成了商品，农民变成了工资收入者或小业主。通过这种办法，资本主义开始弥漫到了乡村生活的每一个角落。

土地的商业化使财富的梯度拉得更大了，因为它开始破坏农耕文明耕者有其田的基本规则。马克思用来描述这一变化的比喻是触目惊心的。他称之为资本主义的“原始积累”，与前几章描述的更为简单的积累形式不同，这是一种社会“电解作用”，就像发生在汽车蓄电池里的电能积累一样。在这里，潜在的电力因一个离子的吸引走向电池负极而另外一个离子走向正极而产生的。[94]在原始积累期间，财产和财富流向资产阶级，而丧失财产就产生了一个无产阶级。尤其是在早期阶段，这是一个令人痛苦的损人利己的过程；原始资本主义就像任何新生的掠夺者（如最早的、最简单的收取贡赋者）一样最关心的是毁灭而不是保护猎捕对象。[95]然而，正如马克思所论证的那样，因这种社会电解作用而产生的日渐增长的潜在能量恰好解释了资本主义制度的发展活力。将农民从土地上赶出去，就决定性地、一劳永逸地迫使他们从事雇佣劳动。作为雇佣工人，他们发现自己要与其他雇佣工人竞争，而作为传统的农民，他们的主要任务就只是活下去。作为雇佣工人，他们为低效率付出的代价就是被解雇或者可能变得一无所有，而作为农民，他们只是陷于贫困，因为还拥有一块土地可以养活自己。因此，正如马克思所主张的那样，把农民逐离土地是为了创造一个使大量人口都像商人一样关注效率和生产效益问题的世界。就像商人一样，他们必须从事买卖（因为他们不再生产只为养活自己的食品和衣物），而且就像商人一样，他们不得不更加勤奋地工作，只是为了在一个充满竞争的世界里活下去。马克思用“绝对剩余价值”的概念来解释资本主义早期历史上有增无减的工作负担。最近简·德·弗里斯（Jan De Vries）论证到，至少在欧洲，在18、19世纪“工业（Industrial）革命”之前还有一个“勤勉（industrious）革命”。[96]

仍然不明确的是，与非洲—欧亚地区的其他地方相比，这些过程在西欧更加超前一步。可以说到17世纪，大多数农民均参与市场活动，而大多数人实际上遭受土地被侵占的地区就只有西欧，尤其是英国。尽管如此，正如最近的研究所表明的那样，这些差别不足以判断说西欧或“英国”现在是“资本主义”，而比如说中国还不是“资本主义”。

一个成熟到了足以转型的世界？

这是一个令人感到沮丧的结论。一个突然形成的全球交换网络改变了世界上许多地方的经济和社会制度。虽然其他世界区人口遭受灭顶之灾，但是这个网络将增加的财富集中到了比较商业化的非洲—欧亚地区。非洲—欧亚地区和美洲结合成为一个全球交换体系，因此到1700年，世界比数世纪之前其他任何时候都变得更加商业化了。在某些地区，社会结构比以前更加接近于资本主义的理想经济模式。农业生产者与小业主或某种类型的雇工活动发生千丝万缕的联系，商业行为打破了村村之间老死不相往来的传统。此外，处在农耕文明核心区域以外的世界其他许多地方也被一网打尽，纳入创业活动的网络中去了。这些地方包括北美、南美和西伯利亚等有人居住的地区，还有非洲的一些重要地区；到18世纪末，还包括太平洋和澳大拉西亚大部地区。此外，与前一时期一样，交换网络的扩张、人口和商业行为的增长推动了某些经济部门，包括商业、矿产和战争，以及较小的但是非常重要的农业创新（如新作物的引进）。最后，也许是最重要的，现代体系的巨大规模效应通过贸易量的增加，通过从一个地区来的新产品和新观念刺激世界体系的另外一部分的范围扩大，扩大了商业和学术的协同作用。在这个巨大的全球范围内，商业化不仅得到强化，而且更进一步推动了社会、政治和经济的发展。人们不禁会想，全世界已经跨过了马克思所定义的资本主义的门槛：“使用价值足够积累，这种积累不仅要为再生产或保存活动能力所必需的产品或价值的生产提供物的条件，而且要为吸收剩余劳动

提供物的条件，为提供剩余劳动提供客观材料。”[97]

在一个全球交换体系网络突然出现的刺激下各种交换的数量、种类以及强度大为增加的条件下，现代世界体系已经踏入了现代化门槛——但是还没有跨过去。还有许多重要方面使得1700年的世界仍然处在前现代和前资本主义的阶段。农业的生产效率如果还没有达到足够高的水平，以至于大多数农业生产者脱离农业生产，那么现代化是不可想象的。然而，到18世纪初（不过到这个世纪末，情况发生了巨大的变化），世界上还没有一个地区已经明确地跨过了这个门槛。英国与其他地区一样，只是有一个唯一的例外，因为到17世纪末，英国相对企业化的地主阶级掌握着70—75%的可耕地，40%的人口已不再是农业工人了。[98]但是这些数字还证明，大约有一半人口仍是某种从事农业的雇工，3/4的人口住在大大小小的乡村庄里。[99]甚至英国仍然主要是一个农业国家，就像以前4000年的一切收取贡赋的社会一样，直到1759年，仍有大约50%的人口从事农业。[100]正如彼得·马赛厄斯（Peter Mathias）观察到的，“经济上最大的一只飞轮仍然是土地，最丰厚的财源仍然是土地产出的租金、利润和工资，土地是最大的雇主。工业在很大程度上直接或者间接地依靠农业的丰收取得其原材料。英国乡村的酿酒工、磨坊主、皮革工、肥皂匠、纺织工甚至铁匠都在支撑着农业或者得到农业的支撑”[101]。在别的地方，变化就更加不明显了；比如在法国，大约85%的人口仍然是农民，大约13%的人口为城镇居民，大约1%是贵族。[102]

18世纪以前经济变化的有限性解释了早期现代化阶段某些令人吃惊的方面：以现代化标准衡量，创新速度一直缓慢。如果1700年有一个外星人造访地球，很难探测到现代社会的两大特点：欧洲的主导地位和日益加快的创新。

本章小结

在两个马尔萨斯循环——第一个循环在14世纪之前，第二个在14—17世纪——期间，在农耕文明的主要地区有一个持续性的速度逐渐加快的资本积累过程。所有这些核心地区的商业化也有很大的增长，尤其是在16世纪一个全球交换网出现之后。在某些地区，如中国的宋朝或16世纪以来的欧洲，商业化产生了与商业形式的财富而不是贡赋形式的财富相结盟的政体。总之，在某些地区开始出现我们所称的资本主义国家，而且世界市场作为一个整体变得更大、更一体化。

尽管如此，在这一时期并没有发生革命性变化。在18世纪，把正在出现的世界体系的主要政治结构描述为贡赋的而不是资本主义的，仍然是恰当的。虽然许多地区的商业化水平很高，但是最强大的政府的立场、经济和社会的政策仍然是传统的。也许这种与过去的连续性最清楚的象征就是亚洲仍然是世界体系的中心——这个事实直到最近历史学家才有了清楚的认识。

甚至在商业化彻底打破了政治结构的欧洲，它对农村地区的商品生产方式的影响也是有限的。虽然资本主义结构主导了贸易体系，形成了主要国家政体，但是还没有主导生产过程。正如查尔斯·蒂利所写道的那样，“实际上，在全部历史上，资本家主要是作为商人、企业家以及金融家那样工作，而不是直接的生产组织者”[103]——这种评论一直到1700年都是正确的。资本主义正在改变商业，但是它还没有改变大规模的生产方法。生产的基本单位仍然是家庭：农场里的农民家庭或者家庭作坊，以及城镇中的工匠家庭。虽然工资对于他们而言变得十分重要，但是这些人还不是按劳取酬的工人。因此商业方法和态度还没有对生产领域产生很大影响，生产领域仍然是小规模的、传统的。欧洲的社会结构在许多方面仍然是传统的，这一点尤其可以从农业和农民为主导这一点看得一清二楚。

因此，在18世纪的全球世界体系里，传统的收取贡赋的结构依然占主导。然而，这个体系的所有地区由于知识和资源，尤其是商业资源的长期积累而高度商业化了。此外，在某些地区，尤其在欧洲，资本主义结构仍然足够强大，以至于主导了国家结构和政府体制，而某些新兴资本主义国家结构足够强大，以至于在军事上能够挑战主要的收取贡赋国家。这种联合——一个高度商业化的世界体系，以及某些政治结构正在转型的地区——为迅速创造一个完全由资本主义强力推动的世界体系奠定了基础。

延伸阅读

关于过去1000年的世界史的文献数量浩繁、内容丰富，但是在一些重要问题上并没有取得多少一致。关于中国宋朝经济增长，伊懋可《中国过去的范型》（1973年）为我们提供了最好的论述。罗伯特·洛佩兹则在《中世纪的商业革命（950—1350年）》（1971年）中为我们提供了一个中世纪欧洲扩张及其意义的欧洲中心论的叙述，可以将此书看作对卡罗·奇波拉的《工业革命之前》（第2版，1981年）的补充。埃里克·琼斯出版了《欧洲奇迹》（第2版，1987年）以及《反复发生的增长》（1988年），引发了新一轮关于导致现代化全球化过程的争论。这些招来很多回应的最新研究贬低了欧洲的作用而突出了东亚在现代化时期之前的高水平生产能力以及高级的生活水平。这个层面的最新研究有珍妮特·阿布——卢格霍德（《欧洲霸权之前》1989年）以及安德烈·贡德·弗兰克（《白银资本》1998年），彭慕兰（《大分流》2000年），以及王国斌（《转变的中国》1997年）。阿尔弗雷德·克罗斯比在强调非洲—欧亚大陆以及美洲大陆之间或者两个大陆内部之间生态学变化研究甚力，出版了《哥伦布大交换》（1972年）以及《生态扩张主义》（1986年）。威廉·麦克尼尔的研究（《竞逐富强》1982年）和杰弗里·帕克（《军事革命》，第2版，1996年）探讨了早期现代的军事革命，而查

尔斯·蒂利的《强制、资本和欧洲国家（公元990—1992年）》（修订本，1992年）则为我们提供了大量关于过去一个千年的欧洲国家形成的最好的单卷本著述。

---

[1] 本章开篇词：引自蒂姆·弗拉纳里：《未来食客：澳大拉西亚的土地和民族生态》，第334页。

[2] 关于非洲—欧亚人口及其引领的动物、植物和虫类所享有的生态优势，参见阿尔弗雷德·W. 克罗斯比：《生态扩张主义：欧洲900—1900年的生物扩张》（剑桥：剑桥大学出版社，1986年）的出色研究。

[3] 克罗斯比：《生态扩张主义》，第200页。

[4] 例如，参见彭慕兰：《大分流》；安德烈·贡德·弗兰克在《白银资本》；以及王国斌：《转变的中国》。

[5] 亚当·斯密，转引自弗兰克《白银资本》，第13页。

[6] 马歇尔·霍奇森，《伟大的西方变化》，载于所著《世界史再思考：论欧洲、伊斯兰教和世界史》，埃德蒙·伯克三世（Edmund Burke III）编（剑桥：剑桥大学出版社，1993年），第47页。

[7] 瓦勒里·汉森（Valerie Hansen）：《开放的帝国：1600年前的中国历史》（纽约：W. W. 诺顿，2000年），第263页。

[8] 阿萨·布里格斯：《英国社会史》，第2版，（哈蒙斯沃思：企鹅出版社，1987年），第263页。

[9] 保罗·拜洛赫《城市和经济发展：从历史的黎明时分到当代》，克里斯托弗·布莱德尔翻译（芝加哥：芝加哥大学出版社，1988年），第159页。

[10] 穆卡达希，转引自W. 巴尔托德（Barthold）：《蒙古入侵之前的突厥斯坦》，第4版，T. 米诺尔斯基（Minorsky）翻译、C. E. 博斯沃思（Boshworth）编（伦敦：E. J. W. 吉布纪念会，1977诺），第103—104页。

[11] 伊懋可（Mark Elvin）：《中国过去的范型》（斯坦福：斯坦福大学出版社，1973年），第177页。

[12] 珍妮特·阿布—卢格霍德：《欧洲霸权之前：1250—1350年的世界体系》（纽约：牛津大学出版社，1989年），第337—339页。

[13] 阿布—卢格霍德：《欧洲霸权之前》，第331页，提到谢和耐的《蒙古入侵前夕中国的日常生活（1250—1276）》。H. M. 赖特翻译（伦敦：亚伦和乌温，1962），第87页。

[14] 伊懋可：《中国过去的范型》，第177页。

[15] 这首诗转引自伊懋可：《中国过去的范型》，第169页。译者：此诗系南宋词人周密（1232—1298）作，收入《草窗韵语》。

[16] 卡罗·奇波拉：《工业革命之前：欧洲社会和经济（1000—1700）》，第2版（伦敦：马土恩，1981年），第143页。亦可参见罗伯特·S. 洛佩兹：《中世纪商业革命（950—1350）》（恩格乌德·克利夫斯，新泽西：普林蒂斯——霍尔出版社，1971年）。

[17] 阿布—卢格霍德：《欧洲霸权之前》。

[18] 托马斯·T. 埃尔森的新著：《蒙古时代欧洲的文化和征服》（剑桥：剑桥大学出版社，2001年），该书重点研究了12世纪和14世纪早期中国和波斯伊儿汗王朝的交流。

[19] 伊本·白图泰游记在罗斯·E. 邓恩（Ross E. Dunn）的经典研究：《伊本·白图泰的冒险：一位14世纪的穆斯林旅行家》（伯克利：加利福尼亚大学出版社，1985年）有很好的描述。

[20] 关于这些贸易网络及其所依赖的商人网络的经典研究，乃是菲利普·柯廷（Philip Curtin）的《世界上的跨文化贸易》（剑桥：剑桥大学出版社，1985年）。

[21] 安德鲁·M. 沃森：《早期伊斯兰世界的农业创新：农作物和农业技术的传播（700—1100年）》（剑桥：剑桥大学出版社，1983年）。

[22] 参见王国斌：《转变的中国》。

[23] 琳达·谢弗，《南方化》，载于《古代和古典时期的农业和牧业社会》，米歇尔·阿达斯主编（费城：天普大学出版社，2001年），第308—324页；最初发表于《世界史杂志》第5卷第1号（1994年春），第1—21页。

[24] 贾希兹，转引自谢弗尔，《南方化》，第312页。亦可参见詹姆斯·E. 麦克里兰三世（James E. McClellan III）和哈罗德·多恩（Harold Dorn）的《世界史上的科学和技术导论》（巴尔的摩：约翰·霍普金斯大学出版社，1999年），第145—154页。

[25] 谢弗，《南方化》，第316页。

[26] 托马斯·布雷迪，《商人帝国的兴起（1400—1700年）：欧洲的变调》，载于《商人帝国的政治经济学：国家权力与世界贸易（1350—1750年）》，詹姆斯·特雷西（James Tracy）（剑桥：剑桥大学出版社，1991年），第150页。

[27] 巴巴罗萨叔叔的话转引自奇波拉：《工业革命以前》，第148页。

[28] 汉森：《开放的帝国》，第35页。

[29] 司马迁，转引自伊懋可：《中国过去的范型》，第164页。

[30] 公元前2世纪初的晁错语，转引自伊懋可：《中国过去的范型》，第64页。

[31] S. A. M. 埃德西德（Adshead）：《世界史范围的中国》，第2版（巴辛斯托克：麦克米伦，1995年），第17页。

[32] 阿尔奇巴尔德·R. 刘易斯（Archibald R. Lewis）：《游牧民族和十字军东征（公元1000—1360年）》（布鲁明顿：印第安纳大学出版社，1991年），第109、130、161页。王国斌认

为，在宋朝统治时期，商业税收可能超过整个政府税收一半以上（《转变的中国》，第95页）。

[33] 关于中国的造船术，参见阿诺德·佩西（Arnold Pacey）：《世界文明中的技术》（剑桥，麻省：麻省理工学院出版社，1990年），第65—66页。

[34] 汉森：《开放的帝国》，第266页。

[35] 伊懋可：《中国过去的范型》，第118页。阿布——卢格霍德的《欧洲霸权之前》，第10章对于宋朝的经济增长有极好的描述。

[36] 汉森：《开放的帝国》，第264页。

[37] 约翰·R. 麦克尼尔：《太阳底下的新鲜事》（纽约：W. W. 诺顿，2000），第56页；麦克尼尔补充到，其他这类前工业的急剧增长是公元前第一个千年黄铜铸币引进地中海以后发生的。

[38] 佩西：《世界文明中的技术》，第24—26页。

[39] 汉森：《开放的帝国》，第266—267页，第270—271页。

[40] 参见李约瑟：《中国科学技术史》，第7卷（剑桥：剑桥大学出版社，1954—2003年）。

[41] 王国斌：《转变的中国》，第31页。

[42] 关于这几次航海非常流行的叙述，参见李露晔：《当中国称霸海上：龙座的宝船队（1405—1433年》。

[43] 卡尔·马克思：《资本论：政治经济学批判》，第1卷，本·福克斯（Ben Fowks）翻译（哈蒙斯沃思：企鹅出版社，1976年），第二部，第247页（首段）。世界市场的诞生对于现代社会的出现是至关重要的观念是马克思主义历史观的核心。参见伊曼努尔·沃勒斯坦，“世界——体系”，载于《马克思思想词典》，汤姆·博托莫尔（Tom Bottomore）编，第2版（牛津：布莱克韦尔，1991年），第590—591页。

[44] 正如丹尼斯·O.弗林（Dennis O. Flynn）和阿尔多诺·吉拉尔德（Artunro Giráldez）所指出的，严格地讲，交换的全球体系直到1571年方才真正形成，在这一年，美洲和马尼拉的正常贸易开始了，将太平洋两岸联结起来了。参见弗林和吉拉尔德斯，《白银的循环：18世纪全球经济的统一》，载于《世界史杂志》，第13卷，第2号（2002年秋）：第393页。

[45] 关于白银流通的介绍，参见丹尼斯·O.弗福林和阿尔多诺·吉拉尔德撰写的两篇论文：《口含“银匙”：1571年世界贸易的起源》，载于《世界史杂志》第6卷，第2期（1995年秋）：第201—221页，以及《白银的循环》。

[46] 例如，参见马西莫·李维——巴奇在《简明世界人口史》（牛津：布莱克韦尔，1992年）第55—56页对跨越各大世界区的疾病传播的概述。此书由卡尔·伊普森（Carl Ipsen）翻译。

[47] 根据安格斯·麦迪逊的统计数字，载于《世界经济：千年观》（巴黎，联合国教科文组织，2001年）第235页。关于前哥伦布时期的人口数字因而关于16世纪相对衰落，有很多的争

论。人口衰落的估计仅在墨西哥一地在15%——90%之间。表11.1 的数字引自J.R.比拉本的《论人类数量的发展》，载于《人口》第4卷（1979年）：第16页）表明拉美人口（北美除外）在1500—1600年间衰落了75%，从大约3900万降至1000万。根据安格斯·麦迪逊比较保守的统计，拉美人口衰落了大约50%，从大约1750万减至860万；伍德罗·波拉（Woodrow Borah）和谢尔本·F.库克（Sherburne F. Cook）旧的统计数字载于《中墨西哥在西班牙入侵前夕的人口》（伯克利：加利福尼亚大学出版社，1963年），表明1500年的人口也许高达一亿，而衰落可能达到90%。参见麦迪森《世界经济》第233-236页、马西莫·李维——巴奇：《简明世界人口史》，第50—56页的讨论。我感谢布鲁斯·卡斯特曼（Bruce Castleman）提供相关的参考书。

[48] 本地的美洲人的话转引自阿尔弗雷德·克罗斯比：《哥伦布大交换：1492年以后的生物影响和文化冲击》（康涅狄格，韦斯特伯特：格林伍德出版社，1972年），第36页。

[49] 托马斯·哈里奥特语，转引自克罗斯比：《哥伦布大交换》，第40—41页［转引自戴维·B.奎因（David B. Quinn）编：《罗阿诺克岛旅行记，1584—1590 》两卷本（伦敦）：哈克鲁特学会，1955年］，第1卷，第387页。

[50] 克罗斯比在《生态扩张主义》里把这种定居过程描述为“新欧洲”的诞生。

[51] 克罗斯比：《哥伦布大交换》，第170页。

[52] 克罗斯比：《哥伦布大交换》，第199页。

[53] 弗兰克：《白银资本》，第60页。

[54] 乔尔·莫吉尔：《财富的杠杆：技术创造和经济发展》（纽约：牛津大学出版社，1990年），第70页。

[55] 克罗斯比：《哥伦布大交换》，第185页，第199—201页。

[56] 关于创新的速度，参见莫吉尔：《财富的杠杆》，第4章。

[57] 彼得·N. 斯特恩斯：《世界史上的工业革命》（博尔德，科罗拉多：韦斯特维尔出版社，1993年），第18页。

[58] 弗兰克：《白银资本》，第168，172页。

[59] 弗兰克：《白银资本》，第66页。

[60] 柯廷：《跨文化贸易》，第149页。

[61] 彭慕兰：《大分流》，尤其是第1，2和第3章。

[62] 王国斌：《转变的中国》，第17页。

[63] 彭慕兰：《大分流》中也有相似的论证。

[64] 埃里克·沃尔夫在《欧洲与没有历史的人民》（伯克利：加利福尼亚大学，1982年）中描述了商业交换如何在北美皮毛交易中进行的。

[65] 大卫·克里斯蒂安：《生命之水：解放前夕的伏特加和俄罗斯社会》（牛津：克来雷顿，1990年），第33，384—388页。

[66] 伊懋可：《中国过去的范型》，第167页。

[67] 王国斌：《转变的中国》，第45页。

[68] 这份请愿书转引自约翰·布什内尔（John Bushnell）的《哪里有压迫哪里就有反抗：1905—1906年革命中的俄国士兵》（布鲁明顿：印第安纳大学出版社，1985年），第180页。

[69] 关于欧洲扮演的中间商的角色，参见弗兰克的《白银资本》。

[70] 安德鲁·谢拉特：《重新激活宏大叙事：考古学和长期变化》，载于《欧洲考古学》，第3卷，第1号（1995年）：第13页。

[71] 谢拉特：《重新激活宏大叙事》，第129页。

[72] 克里斯托弗·蔡斯——邓恩和托马斯·D.霍尔也探讨了农耕文明长期历史的上“半边缘地区”所扮演的角色；参见蔡斯——邓恩和霍尔：《兴废更替：世界体系比较研究》（博尔德，科罗拉多：韦斯特维尔出版社，1997年），第5章。

[73] 王国斌：《转变的中国》，第129页。

[74] 关于欧洲在中世纪的创新，参见莫吉尔：《财富的杠杆》，第31—56页。

[75] 玛格丽特·雅各布：《科学革命的文化意义》（费城：天普大学出版社，1988年），第79—80页。

[76] 谢拉特，《重新激活宏大叙事》，第25页。

[77] 史蒂文·夏平：《科学革命》（芝加哥：芝加哥大学出版社，1996年），第79—80页。

[78] 弗兰克：《白银资本》，第256页：“蒙古人和欧洲人结构上的类似性就在于两者都是处在（半）边缘或者偏远地区的民族，他们受到‘中心’的地区和经济的吸引，并且侵入这些地区，主要就是东亚，其次是西亚。”

[79] 这个故事是达瓦·索贝尔（Dava Sobel）在《经度：一个孤独天才解决他所处时代最大难题的真实故事》（纽约：沃尔克，1995年）。关于欧洲国家在技术创新方面的作用，亦可参见莫吉尔《财富的杠杆》，第78—79页。

[80] 查尔斯·卢瓦索：《论社会等级》（1613年），转引自亨利·卡门（Henry Kamen）：《欧洲社会（1500—1700年）》（伦敦：哈钦森，1984年），第99页。

[81] 查尔斯·蒂利：《强制、资本和欧洲国家（公元990—1992年）》，修订本（坎布里奇，麻省：布莱克韦尔，1992年），第30页；全书论证了这三种现代国家形成的方式。

[82] 查尔斯·蒂利：《强制、资本和欧洲国家（公元990—1992年）》，修订本（坎布里奇，麻省：布莱克韦尔，1992年），第14页和第3章。

[83] 艾儒略的对话转引自蒂利：《强制、资本和欧洲国家（公元990—1992年）》，第128页。

[84] 尼古拉·科斯莫：《欧洲技术和满族势力：关于17世纪中国“军事革命”的思考》，2000年奥斯陆国际历史科学大会上递交的论文。

[85] 蒂利：《强制、资本和欧洲国家（公元990—1992年）》，第29页。

[86] 罗伯特·德·巴尔沙克语转引自蒂利：《强制、资本和欧洲国家（公元990—1992年）》，第84页。

[87] 参见杰弗里·帕克（Geoffery Parker）：《军事革命：军事创新和西方的崛起，1500—1800年》，第2版（剑桥：剑桥大学出版社，1996年），以及威廉·麦克尼尔：《竞逐富强：公元1000年以来的技术、军事与社会》（牛津：布莱克韦尔，1982年）。

[88] 伊懋可：《中国过去的范型》，第47页。

[89] 克里斯蒂安：《活水》，第5，383，385页；18世纪晚期，从伏特加获取的税收一般占到防务开支的50%—60%；19世纪大约平均占到防务预算的70%。

[90] 凯瑟琳娜·利斯和雨果·绍利：《贫困和前工业化欧洲的资本主义》（詹姆斯·库南翻译）（大西洋高地，新泽西州：人文科学出版社，1979年），第15页。

[91] 玛克辛·伯格：《制造业时代（1700—1820年）：不列颠的工业、创新和工作》，第2版（伦敦：鲁特罗奇，1994年），第98—99页。

[92] 伯格：《制造业时代（1700—1820年）》，第99页；转引自凯斯·赖特森（Keith Wrightson）：《英国社会（1580—1680年）》（伦敦：哈钦森，1982年），第139页。

[93] 乔治·胡珀特（George Huppert）：《黑死病以后：早期现代欧洲的社会史》（布鲁明顿：印第安纳大学出版社，1986年），第72页。

[94] 大卫·克里斯蒂安：《原始积累和原始积累者：马克思的一个糟糕比喻》，载于《科学与社会》第54卷，第2号（1990年夏季号）：第72页。

[95] 在《资本论》中，马克思写道："因此，在一极是财富的积累，同时在另一极，即在把自己的产品作为资本来生产的阶级方面，是贫困、劳动折磨、受奴役、无知、粗野和道德堕落的积累。"（译文采自《马克思恩格斯全集》第23卷，人民出版社1972年版，第708页；引自第25章，"资本主义的原始积累"。——译者注）

[96] 马克思在《资本论》第一卷，第一部生动地描述了"绝对剩余价值"的影响；亦可参见简·德·弗里斯，《工业革命和勤勉革命》，载于《经济史杂志》第54卷，第2号（1994年6月号）：第249—270页。

[97] 卡尔·马克思：《政治经济学批判导论》，马丁·尼古拉翻译（哈蒙斯沃思：企鹅出版社，1973年），第463页。（译文采自《马克思恩格斯全集》第46卷（上册），人民出版社1979年版，第461页。——译者注）

[98] 关于1688年被雇佣人数的百分比，参见N. E. R. 克拉夫特：《工业革命时期英国经济的增长》（牛津：克来雷顿，1985年），第13—14页；关于地主的测算，参见利斯和绍利：《贫困和资本主义》，第100页。

[99] 彼得·马赛厄斯：《最早的工业国家：英国经济史（1700—1914年）》，第2版（伦敦：马土恩，1983年），第26页。

[100] 克拉夫特：《英国经济的增长》，第13—14页。

[101] 马赛厄斯：《最早的工业国家》，第29页。

[102] 胡珀特：《黑死病以后》，第59页。

[103] 蒂利：《强制、资本和欧洲国家（公元990—1992年）》，第17页。

第13章 现代世界的诞生

在过去250年里，现代革命改变了世界。表13.1和表13.2以及图13.1，对这一时期的工业生产进行了一些比较。它们所表达的最重要的一件事情就是全球工业生产几乎增长了100倍。当然，这些数据非常粗糙：粗略的统计正如“工业潜力”的定义一样并不可靠，而且没有把所有国家包括进去。尽管如此，我们从这些图表中所能得出的一般结论却是清楚的，即使将某些细节加以重大修正也不会改变这些结论。

就大历史的范围而言，这些图表所表现出来的重大变化看上去是全球性的、瞬间的。但是为了正确理解这些数据，我们必须使用更小一点儿的透镜，研究世界不同地区转型的形式和时间表。从一两个世纪的时间尺度来看，转型表现出一个清楚的序列。而这个序列是十分重要的，因为它对现代革命的形式和影响是决定性的。那些处在一个新全球交换网络中心的地区最先体验到了创新的高速度以及现代化所特有的巨大动能之流。到19世纪晚期，它们在工业方面的领头作用赋予其在经济上、政治上以及军事上的优势，使之在全世界现代性的特点和形式上打上自己的烙印。

转型首先在西欧变得明显起来。在一个世纪内，它使欧洲的增长速度，以及欧洲的社会和政治结构发生了一场革命。这些变化根本改变了欧洲在全球世界体系中的角色。1750年英国、德意志、法国和意大利仅占全球工业生产的11%，而到1880年，它们几乎占到了40%。

表13.1 总工业潜力，1750—1980年

	1750	1800	1830	1860	1880	1900	1913	1928	1938	1953	1963	1973	1980
发达国家	34	47	73	143	253	481	863	1259	1562	2870	4699	8432	9718
英国	2	6	18	45	73	100	127	135	181	258	330	462	441
德国	4	5	7	11	27	71	138	158	214	180	330	550	590
法国	5	6	10	18	25	37	57	82	74	98	194	328	362
意大利	3	4	4	6	8	14	23	37	46	71	150	258	319
俄罗斯／苏联	6	8	10	16	25	48	77	72	152	328	760	1345	1630
美国		1	5	16	47	128	298	533	528	1373	1804	3089	3475
日本	5	5	5	6	8	13	25	45	88	88	264	819	1001
第三世界	93	99	112	83	67	60	70	98	122	200	439	927	1323
中国	42	49	55	44	40	34	33	46	52	71	178	369	553
印度／巴基斯坦	31	29	33	19	9	9	13	26	40	52	91	194	254
世界	127	146	185	226	320	541	933	1357	1684	3070	5138	9359	11041

资料来源：丹尼尔·赫德里克（Daniel eadrick），《技术变化》，载于《人类行为造成的地球变化：过去300年生物圈的全球和区域性变化》，B.L. 特纳二世（Turner II）（剑桥：剑桥大学出版社，1990年），第58页；基于保罗·拜洛赫，《1705—1980年国际工业化水平》，载于《欧洲经济史杂志》第11期（1982年）：第292、299页

注：这些数据包括手工业和工业制造。数据取整数，以每三年的年度数据为准，1913年、1928年和1938年除外。由于取整数的误差，在“世界”这一栏里的数据与“发达国家”和“发展中国家”一栏里的总计数据会有误差。在这几栏里的数据也没有列入相关国家

表13.2 总工业潜能，1750—1980年，占全球总数的百分比

	1750	1800	1830	1860	1880	1900	1913	1928	1938	1953	1963	1973	1980
发达国家	26.8	32.0	39.7	63.3	79.1	88.9	92.5	92.8	92.8	93.5	91.5	90.1	88.0
英国	1.6	4.1	9.8	19.9	22.8	18.5	13.6	10.0	10.7	8.4	6.4	4.9	4.0
德国	3.2	3.4	3.8	4.9	8.4	13.1	14.8	11.7	12.7	5.9	6.4	5.9	5.3
法国	3.9	4.1	5.4	8.0	7.8	6.8	6.1	6.0	4.4	3.2	3.8	3.5	3.3
意大利	2.4	2.7	2.2	2.7	2.5	2.6	2.5	2.7	2.7	2.3	2.9	2.8	2.9
俄罗斯／苏联	4.7	5.4	5.4	7.1	7.8	8.9	8.3	5.3	9.0	10.7	14.8	14.4	14.8
美国		0.7	2.7	7.1	14.7	23.7	31.9	39.3	31.4	44.7	35.1	33.0	31.5
日本	3.9	3.4	2.7	2.7	2.5	2.4	2.7	3.3	5.2	2.9	5.1	8.8	9.1
第三世界	73.2	67.3	60.9	36.7	20.9	11.1	7.5	7.2	7.2	6.5	8.5	9.9	12.0
中国	33.1	33.3	29.9	19.5	12.5	6.3	3.5	3.4	3.1	2.3	3.5	3.9	5.0
印度／巴基斯坦	24.4	19.7	17.9	8.4	2.8	1.7	1.4	1.9	2.4	1.7	1.8	2.1	2.3
世界	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

资料来源：表13.1

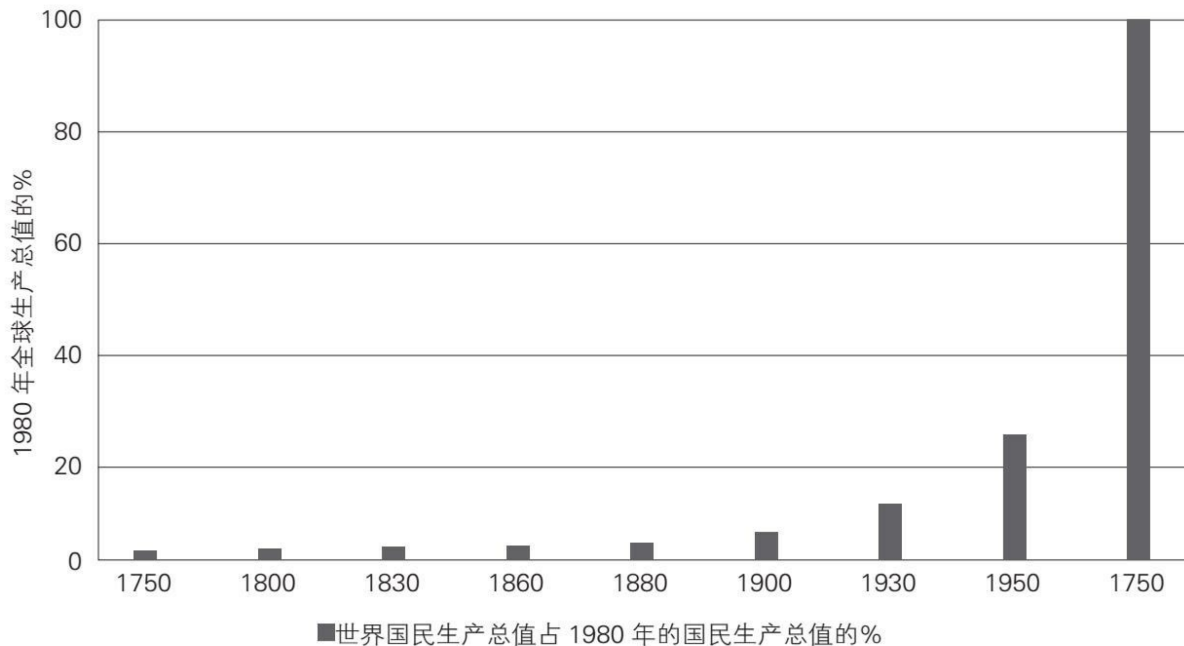


图13.1 1750—1980年全球工业生产潜力（根据表13.2绘制）

从整体上看，今天的“发达国家”在1750年占全球生产的27%，1860年占63%，1953年占94%。英国明显地在工业化的第一个世纪里扮演着领先的角色。1750年，英国占全球生产的2%；1880年，达到20%以上。

工业力量平衡的改变使军事和政治力量的平衡发生了一场革命。到1800年，欧洲列强控制了全球大约35%的土地；到1914年，它们控制了大约84%的全球土地。[1]列强的人口平衡也在改变，只是不大明显而已。表11.1的数据表明，在1000—1800年间，欧洲占全世界人口的比例在12%——14%之间（14世纪暂时增长到了14%）。然后在1900年，其人口比例上升到18%，20世纪末又下降到大约9%。这些数据低估了欧洲人口的重要性，因为它们忽视了数百万离开欧洲到美洲和澳大拉西亚地区定居的人口。

在19世纪的大多数时期，工业化似乎是一个欧洲现象。然而到20世纪，随着生产开始在大西洋经济的中心地区以外蓬勃兴起，工业化就表现为全球性的了。随着欧洲和大西洋社会的人口、经济和军事力量的增

长，其他地区的政府认识到它们要模仿欧洲的经济、政治和军事的成功。由于他们的努力，也由于世界经济和文化的一体化，欧洲的现代化模式就被强加给了世界其他地区。这些变化的速度和范围使得单独的区域工业革命，就像新石器时代单独的区域性转型一样完全没有了可能。实际上，欧洲的现代化模式为全球现代化提供了一个模板，就像领先的农业地区的技术提供了模板一样，在农业时代早期区域交换网络中得到复制。今天全世界的商业人士都穿西装而不是长袍，英语成为商业和外交的世界语言就绝非偶然了。

为什么转型首先发生在欧洲？为什么欧洲的转型没有像宋朝的经济革命那样夭折呢？在工业化的最初一个世纪里，局限于欧洲和美洲的现代化轨迹究竟是怎样的？早期转型的主要特点何在？这些问题正是本章所要解决的。

由于最初走向现代化的一些变迁具有重大意义，本章余下部分将集中在西欧和北大西洋的中心地区。为清楚明白起见，我们将现代革命区为三个方面：经济变迁、政治变迁以及文化变迁。实际上，这些变迁只是以惊人的速度发生的同一个相互关联的复杂转型的不同侧面而已。

英国经济革命

由于经济史学家把注意力放在经济变迁的细节上面（帕特里克·奥布赖恩称之为历史学上的“点彩派”），许多人就质疑“工业革命”这个概念，就像考古学家质疑“新石器革命”一样。近而观之，虽然细节毕现，却看不出更大的范型。但是从世界史的大范围看，就不会遗漏经济变迁的革命性本质。在最近的研究中，奥布赖恩写道：

> 当我们就18世纪上半叶和19世纪上半叶进行比较时，我们对当时经济变迁速度的衡量，不管是已经构建起来的还是重新构建的，

> 所有迹象都表明，这两个特定时期截然不同的证据是不可动摇的。无论在英国（还是欧洲和美洲的其他地方），资本积累的持续性的程度是前所未有的。总之，在1750—1850年间，英国经济保持了长期的增速，这在历史上是独一无二的，在国际上也是引人注目的。[2]

在讨论工业革命的早期阶段时，我将重点放在英国。这并不是说英国是一个典型：相反，它的领先正好说明是一个非典型。[3]正如奥布赖恩和卡格拉·凯德尔（Caglar Keyder）所论证的那样，法国现代化道路，虽有别于英国，但是从任何客观标准看决不“落后”。法国农民支撑的时间更久一些，甚至在法国大革命后其地位还得到了巩固，因此进入19世纪，法国农业比英国农业更为传统，其社会结构也许更为不平等。但是，这两个国家在1780—1914年间生产的长期增长却无甚差异。[4]其实在创新速度上也不相上下。许多战略性的技术突破都不是英国的而是“西方的”。其中包括蒸汽机设计的早期开发、法国发明的雅克纺织机、使用先进的数字编码技术控制机械（1801年）、美国发明的棉花轧花机（1793年）、在法国首先发明的新式漂白过程（1784年）、瓷器（迈森，1708年）、玻璃制造和造纸的新技术、航空技术的滥觞、两位造纸工人蒙戈尔菲耶（Montgofier）兄弟在法国的西南的安东奈伊（Antonnay）首次进行的可操控飞行（1783年）。尽管如此，英国的经济转型是研究最多的地区（参见图13.3）。也是这些转型首次在同时代的社会中变得最为明显的地区。早在1837年，法国革命家布朗基用工业革命这个术语表明英国发生的经济转型非常具有革命意义，就像法国大革命带来的更为明显的政治和社会变迁一样。[5]因此，英国仍然是观察腾飞的瞬间以及区域意义的最佳场所。

表13.3英国1700—1831年经济增长的测算

年份	国民生产增长率		人均国民生产增长率	
	国民生产（每年%）	隐式倍增时间（年）	人均国民生产（每年%）	隐式倍增时间（年）
1700—1760	0.69	100	0.31	223
1760—1780	0.70	99	0.01	6931
1780—1801	1.32	53	0.35	198
1801—1831	1.97	36	0.52	134

资料来源：N. F. R. 克拉夫特，《工业革命时期英国经济的增长》（牛津：克莱雷顿，1985年）。第45页
注解："国民生产"是将农业、工业和服务业结合在一起所做的测算

不幸的是，布朗基的术语夸大了工业变迁的重要性。在英国，工业生产方式的变迁只是三重经济革命的一部分。第一重，随着资本主义体系特有的社会阶层和经济交换的出现，发生经济行为的社会和政治结构相应发生转型。第二重，农业部门发生转型，农业生产的主要目标是获取利润，而不是养家糊口。虽然农业技术的变迁并不像工业方面那么惊人，但是它们的实际影响更大，至少在19世纪早期之前的情况是这样。N. F. R. 克拉夫特的统计表明，在18世纪大部分时间里，农业生产至少与工业生产发展速度相当，有时还更快一些。[6]第三，基于商业化和使用新能源（例如煤和蒸汽）的全新生产方法使许多英国制造部门的规模和产能发生了革命，棉花、煤炭和铁器的生产尤其如此。此种产能的大幅提高，多因各种汲取矿物燃料中古代太阳能的巨大储备的技术所致。

社会背景

就像非洲—欧亚大陆的许多地区，18世纪的英国已高度商业化。但是在两个方面——政府和农村社会的结构——更是如此。政府和精英的支持有助于解释为什么至少在工业革命的早期阶段，英国企业家能够如

此有效运用包括在其他地方发明的新技术。[7]

18世纪英国在全球交换网络中的战略地位当然与其正好处在一个新的全球体系中心的地理位置不无关系。地利之便确保英国政府对商业发生极大兴趣。但是正如我们所见，英国政府也已经预适应了这样的转型。英国的高度商业化很大一部分依靠连续几届英国政府在贵族和商人支持下持之以恒地、大胆有为地投资金融和军事，以保护英国的海外商业利益。[8]政府有很充分的理由支持国内外的商业行为，因为到18世纪大多数国家税收来自关税和货物税。通过建立英格兰银行，支持海外扩张，它保护了自己利益以及庞大的具有影响力的商业精英的利益。这与中国明朝形成了惊人的对照——明朝政府贬低商业，拒绝外贸。但是这两个社会的地理位置的对照也是十分鲜明的：一个现在处在全球交易网的中心，另一个却处在巨大而古老的亚全球交换网的边缘。

商业行为使得英国乡村发生转型。甚至在都铎王朝和斯图亚特王朝的英国，失地农民工也许构成人口的25%——30%。[9]在17世纪50年代，有一个英国作家坚持认为“英国堂区有1/4的居民生活悲惨，（收获季节之外）他们无从维持生计。”最近基于英国统计学家格里高利·金（Gregory King）的先驱性统计研究表明，在1688年，大约有40%的人口是“雇农和穷人”或者“打工者和不住家的仆役”，他们连糊口的钱也赚不够。[10]这些人大多无一分地，而有地者亦不足维持生计，沦为（马克思所言）无产阶级。许多人迁移到了城镇去，其数量增加极快。到1700年，英国10%的人口居住在伦敦。在那里，居住条件在很多方面还不如乡村（死亡率极高——据格里高利·金研究，达42‰），但是至少有机会找到工作。[11]

18世纪早期英国经济中最重要的部门是哪个？现代统计表明，37%的国民收入来自农业，20%来自工业，16%来自商业，20%来自租赁和服务业，而政府的收入构成剩余的7%。换言之，英国大约一半收入来

自工业、商业或者租赁和服务。[12]随着也许一半人口主要依靠工资收入而不是农耕维持生计，而一个商业行为产生超过50%的国民收入的国民经济，英国社会开始进一步适应资本主义而不是传统的收取贡赋社会的理想模式。适应增长的社会结构预示着创新将在此种环境下盛极一时，而这正是我们所看到的。

农业

重商的立场和方法向前现代社会最重要部门农业的传播也许是最具重要意义的。在18—19世纪，资本主义方法开始令英国农业发生转型。这个事实极为重要，因为农业仍然是英国经济的引擎，正如其在传统的农耕文明中一样。在18世纪早期，它仍然是英国最大的生产部门，负责全国大多数的食品、衣料和原材料。在17—18世纪，土地拥有者的社会结构发生变化，刺激了技术的转型，虽然这种转型按照现代标准是缓慢的，但是从世界史的范围看却是革命性的。

在大多数农耕文明里，农业的主要功能是养活在土地上劳作的人们。然而在英国，大约两个世纪以来，越来越多的土地集中到了大土地所有者手中，对于这些人而言，土地是利润而不是维持生计的来源。与此同时，越来越多的小农被赶离土地或者被剥夺牧场、草场和林地的传统使用权。自16世纪以来，政府通过批准圈地——此举使得地主无视对于土地的传统权利——而周期性地鼓励这些变迁，从而产生连成一片的、封闭的土地。也许英国一半土地在18世纪中叶就被圈定，到18世纪晚期，主要通过议会的立法使这一过程基本完成。英国农民因而消失了，英国变成了第一个没有农民阶级而得以繁荣起来的大型社会。

对于大多数乡村居民而言，这些变化是灾难性的。再也不能依靠土地为自己生产，农村家庭发现自己只能完全听任飘忽不定的、靠不住的雇佣市场的摆布。W.G. 霍斯金斯（Hoskins）描述了莱斯特郡的维格斯顿·玛格纳（Wigston Magna），一个英国乡村的变迁，农业“进步”带来

了金钱，但是并没有带来财富：

> 整个村庄的家庭经济发生剧变。农民再也不能从物质、土地，自己的乡村和强壮的臂膀的资源获取生活必需品。自给自足的农民转型为花钱者，因为他所需要的一切现在都在商店里面了。在16世纪虽然必不可少但是仅起到边缘作用的金钱，现在成了维持生活必不可少的东西。农民的节俭变成了商业的节俭。现在每一个小时的工作都有金钱——价值，失业成为悲剧，因为那些雇佣工人再无一分土地让他可以回去的。他的伊丽莎白主人间歇性地需要金钱，而他却几乎每天都需要金钱，当然一年中每个星期也是如此。[13]

在维格斯顿·玛格纳看来，1765年的圈地法是一场灾难。小土地拥有者在大约60年间都消失了，成了农业工人或者编织机操作工或者穷人。[14]

随着农民财产的丧失，他们以前的地主则富裕起来，中等规模的农场一般也多了起来。在英格兰中南部地区，超过100公顷的农场比例从17世纪初的大约12%增加到两个世纪之后的大约57%。[15]这些数字表明不平等的梯度在工业革命时期是多么迅速地加大。在大多数农耕文明里，大多数人能够获得一块耕地；实际上，农业生产的低速度确保人们能够得到土地，因为社会不得不把大多数劳动力分配给食物的生产。但是现在土地集中在了少数人手里。所有权形式的改变使得农业生产的经济革命化了。因为那些在大片土地上耕作的人不可能吃掉他们所有的出产，他们必须为了利润而耕种。土地拥有规模的增长因而为英国农业商业化间接提供了一条途径。

这种大范围的商业化改变了对土地的立场和方法。为了从圈地上获得利润，地主不得不为市场生产，或者交给商业化的“农夫”——也就是佃农，他能够为市场生产，然后从利润中分出一部分交租。这两种办法都将农业变成了商业而不是谋生手段。但是第二种方法有利于让贵族土

地所有者与捞取钱财的粗俗商业保持温和的距离，即使他们还是喜欢利润。艾瑞克·霍布斯鲍姆得出结论说："虽然我们没有可靠的数据，但是很清楚，到1750年英国土地所有者的特有结构已经显现出来了：数千个土地所有者把他们的土地出租给数万名佃农，而他们则与数十万名农业工人、仆人或者大多数时间出卖劳动力的破产的地主一起经营土地。"[16]

土地控制手段的变迁使农业技术发生了革命。商业农场主不得不为竞争的市场进行生产，因为他们不得不进行大量生产、有效生产。但是他们比农民更能取得资本以便投资于更有效率的生产方法。最后，在圈地运动之后，他们一般能够得到大片土地，运用小农生产所不及的现代农耕方法从事规模经济。确实，大多数在17、18世纪引入的技术不是最新的；在这一阶段，有效弥补现有技术的不足才是当务之急。实际上，直到19世纪农业机械和人工肥料才开始改变现代农业的技术。在此之前，大多数产业农场主引入的方法，自中世纪以来就十分熟悉了的，许多已经在欧洲不同地区使用了。英国的新意不过是使用这些技术的人为数众多，他们有钱投资并有效地使用这些技术。

英国农场主从中世纪开始就从低地国家借鉴了领先的方法，经常称之为"新耕作法"。这些综合农作和牲口饲养的新方法确有增产、减少休耕地数量的效果。许多农场主开始计划种植休耕地作物，如红花草或者芜菁。芜菁提供牛饲料，增加牲口数，而更多的牲口提供更多的粪肥。豆科植物能够有效地固氮，有助于恢复地力。因而新的作物轮耕法增加了单位面积土地上农作物和牲口的数量。但是还有许多其他变化——包括灌溉形式的改良、土地的重新开垦以及更加系统的牲口饲养方法——所有这些都在商业化的农业生产大量低价商品的需求刺激之下完成的。

随着这些变化开始变得更加广泛，英国农业生产的效率提高了，而农业工人的比例却下降了。随着农业雇工份额的下降，农业对国民收入的贡献在1700—1800年间保持在大约37%。[17]英国农业的全部产出在

1700—1850年间增加了3倍，而男性劳力从事农业的比例却从61%（1700年）下降到29%（1840年）。据估计到1840年，英国的每一个男性农业工人生产大约1750万卡路里热量，相比之下法国为1170万，其他欧洲国家就更低了。[18]表13.4表明某些农作物的产量。

表13.4 英国1700—1850年主要农作物产量

	1700	1750	1800	1850
农作物				
谷物（蒲式耳）	65	88	131	181
肉类（磅）	370	665	888	1356
羊毛（磅）	40	60	90	120
奶酪（磅）	61	84	112	157
1815 年的批发价格（英镑）				
谷物和土豆	19	25	37	56
畜牧产品	21	34	51	79
总计	40	59	88	135

资料来源：玛克辛•伯格，《制造的年代（1700-1820年）：英国的工业、创新和工作》，第2版（伦敦：劳特里奇，1994年），第81页，引用了R. C. 亚伦，《农业和工业革命》，载于《农业革命和工业革命（1700年）》，罗德里克•弗鲁德（Roderick Floud）和唐纳德•迈克洛斯基（Donald McCloskey）主编，第2版（剑桥：剑桥大学出版社，1994年），1：109页
注解：“谷物”包括小麦、黑麦、大麦、燕麦、大豆和豌豆、畜用棉籽和燕麦。“畜牧产品”包括肉类、奶制品、奶酪、皮革和农场售出的草料

18世纪英国农业生产效益的不断增加具有极为深远的意义。首先，它有可能使人口迅速增长。克拉夫特的统计表明，在18世纪，生产效率的增加之快足以支持马尔萨斯所观察到的人口快速增长，但是在19世纪，生产效率增加得更快，因而避免了从爱尔兰到印度、巴基斯坦和中国的其他许多国家曾经遭受的马尔萨斯危机。[19]在英国，增长的人口扩大了农业产品的市场，刺激了进一步的投资，把更多的劳动力释放到了非农业的经济部门。

为什么有那么多商业资本被吸引到了土地上面呢？一个答案是人口

的增长以及维持温饱的农业生产的衰落，促进了农村产品的内部市场。那些失地者不得不去购买食品，不管他们多么穷困。因此农场主一般能够依靠一个不断扩张的农产品市场。这些过程创造了一个全新的市场——一个销售廉价消费品的巨大市场。这样的市场在一个只生产维持温饱的农民构成的社会里几乎不可能有任何重大的发展，正是这个事实限制了前工业世界的农业商业化。像北京、巴格达或帝国时代的罗马那样的城市需要大量的食品供应，许多精英家庭也是如此，他们需要奢侈品也需要生活必需品。但是在这些巨型城市之外，大多数人都是自己养活自己。大多数人完全依靠市场获得生活必需品的社会的出现是一个全新的现象，它极大地刺激了大量消费品的商业化生产。

尤其是变迁极为迅速，因为在英国，就像其他一些欧洲国家一样，农村产品的外部市场在18世纪增长十分迅速。主要是殖民地市场，受到颇具商业头脑的政府的保护（有时不惜花费巨额成本）。在英国，殖民扩张以及1651年、1660年的航海法为英国产品提供了巨大的受到保护的市场。西印度尤其重要，因为其经济作物（自17世纪中叶以来主要集中在砂糖）意味着他们不得不进口所有所需要的食品。这就是英国所处的全球交换网络的位置对于商业化行为的巨大刺激之一。

工业

既然所谓失地雇佣工人数量激增，统治精英越来越依靠商业税收，农业部门高度商业化，以及顺利通达增长的世界市场，一个令人惊讶的事实就是，像改造农业一样改造工业为什么需要花费那么长的时间。之所以延迟的原因之一就是建立一个工厂或者购买一台蒸汽机，与投资“改良”农业或者更新畜牧业相比，需要一个更高层次的投资。因此，大多数工业生产在18世纪末19世纪初的英国仍然是传统型的。大多数生产仍然是在手工作坊里面进行，其规模与4000年前之无甚区别，或者利用农民家庭的劳力在家里纺纱织布。实际上，有一段时间工业革命实际上刺激了小规模生产。第二个延迟的原因也许是在一个仍然由农村占主

导地位的世界里，对工业产品的需求比对农产品的需求更低。

然而，对利润的追求终于使工业发生了转型，就像使农业发生转型一样。难以确定前现代世界特有的创新的涓涓细流是在什么时候变成滔滔江河的。在17世纪和18世纪早期，欧洲工业生产有了不少创新。但是很难证明英国的创新速度在18世纪中叶以前比其他地方更快。在1709年，在木材成本（1500—1760年间增加了10倍，而价格总体仅增加5倍）持续上扬的情况下，亚伯拉罕·达尔比（Abraham Darby）在施罗普郡（Shropshire）的克尔布鲁克达尔（Coalbrookdale）开始试验在吹炉中使用焦炭制铁。[20]这项技术早在11世纪的中国就已经投入使用了，但是没有证据表明达尔比从中国的实践直接借鉴了这项技术。[21]实际上，他的方法并不十分高效，而且在18世纪60年代得到改进之前也没有广为传播。但是他们确实降低了成本，提高了产量，1784年亨利·考特（Henry Cort）采用搅炼法也是如此。总之，英国的铁生产在18世纪增长了10倍。[22]

另外一项技术发明的重大意义直到后来才变得明显，那就是使用蒸汽泵将水从矿井里面吸出来。大气压力是一种潜在的机械动力资源的观念，其历史可以追溯到16世纪，在中国和欧洲可能都非常熟悉。[23]法国发明家丹尼·帕潘（Denis Papin）于1679年就已经弄清楚地大气压力的科学理论，首次证明蒸汽作为一种机械动力具有潜在用途。托马斯·萨弗里（Thomas Savery）1698年制作了一台工作蒸汽泵；其引擎运用压缩蒸汽形成的真空吸水。托马斯·纽康门（Thomas Newcomen）在1717年制作了改良型机器。因为效率低，用一个滚筒重复加热和冷却产生动力，所以未能推广。它还需要大量耗煤，因此最早的工业蒸汽机总是位于大型煤矿附近，那里能源充足而价廉。它们在那些地方提高了产能，尤其是那些容易周期性暴发洪水的煤矿。1742年，在克尔布鲁克达尔的达尔比铁工厂里，蒸汽机首次投入使用，不是用于唧水而是用于吹炉的风箱。到18世纪中叶，欧洲和美洲许多地方的企业都在使用纽康门的蒸

汽机。

纺织生产者试验新技术，以便适应前现代经济的第二大生产部门日益增长的需要。1702年在德比开设了一家工厂，使用荷兰一种特殊的以水轮为动力的捻丝机。1718年，一位新厂主托马斯·隆贝（Thomas Lombe）窃取了意大利技术，开设了一座改进型工厂，这是早期工业间谍的一个典型事例。到18世纪30年代，棉麻生产也在试图使用类似的工厂以及纺织机械，其中还包括1733年发明的飞梭。政府自18世纪30年代以来通过禁止进口棉花纺织品支持创新。在18世纪70年代和80年代，三种新机器开始改变棉纺技术：理查德·阿克莱特（Richard Arkwright）的水力织布机，詹姆斯·哈格里夫斯（James Hargreaves）的珍妮纺织机，以及萨缪尔·克朗普顿（Samuel Crompton）的纺纱用走锭精纺机——珍妮机的改进型。[24]它们都极大地提高了产量，但是最初它们主要用于家庭工业。在1780年以后的20年里，这些创新以及其他创新使棉布织品价格降低了85%，棉布在欧洲首次成为大宗消费品，不再是昂贵的进口货。[25]

阿克莱特首次制造了大型水力织布机，以水轮驱动并进行工厂化生产。他的机器并不要求工厂的组织，但是工厂却赋予雇主更大的纪律和质量控制权。这使人联想到这一时期的主要变迁是管理和技术两个方面的。在前工业化世界，大多数非农业生产是通过家庭或者小作坊组织起来的。生产企业由小团队组成，有时候通过亲属联系起来的，他们在一起工作，经常干着相似的工作；有一段时间这些企业由于工业革命的早期发明，例如珍妮机而有所增加。工厂则是更大的、更无名化的生产单位，像军队而不是家庭。它通常需要更为复杂的劳动分工、技能以及权威。工厂的逐渐传播与技术变迁有某种关联：劳动力集中在一起工作可以充分地利用大量原动力。但是工厂的形式也赋予企业家某种权力，规定工艺流程，降低成本，提高效率。毕竟一个一个招募来的雇佣劳动力不能指望他们表现得像一家人在家里工作一样团结。因此工厂的推广在

很大程度上与加强工作纪律有关，它与技术革新同步进行。[26]这种方法是既要控制工人，也要控制机器。工业革命的管理技术也根源于全球世界体系。对于大众的纪律约束以16世纪以来欧洲军队以及美洲庄园主的奴隶为先导。[27]但是其他管理手段例如通过考试选拔行政人员则最初来自中国。

我们迄今描述的变迁可以说明，至少在纺织、煤炭和冶铁等重要部门，技术和管理两方面创新的动力十分强劲。但这并不是说在非洲—欧亚大陆的世界体系，如在中国、印度和巴基斯坦、伊斯兰世界或者欧洲其他地方就没有类似的发展。令英国工业革命的发生，乃是蒸汽机、机器改良以及工厂管理三者的共同导致的。

詹姆斯·瓦特在18世纪60年代多次改进蒸汽机。首先，他将冷凝器和汽缸分离，消除了热能丧失的主要根源，使得他的机器消耗的燃料大为降低。其次，瓦特的机器不是利用压缩蒸汽形成的半真空所产生的大气压力（纽康门的蒸汽机就是如此），而是直接利用蒸汽本身的巨大力量去推动活塞（参见图13.2）。种种改进使得蒸汽机更加经济、动力更强大、更具有适应性。到1790年，纺轮也用蒸汽机而不是人力或者水力来推动了。到1800年，一台动力驱动的走锭精纺机可达200—300名纺织工的产量。蒸汽机的改良标志着人类数千年来在动力使用上的重大发展。6000年前，人类首次学会了利用其他动物的拖拽力，或许在5000年前，首次学会系统地、大规模地利用同类的力量，此后在生产基本必需品方面的动力资源没有任何变化。随着蒸汽动力，然后是电力或者石油的引入，人类社会终于开始发掘储藏在无机世界里的巨大能量。（早期最重要的一个例子就是火药，但这主要是破坏性的而不是生产性的技术）。每一次变化都开辟了一个人类可资利用的全新的生态市场。

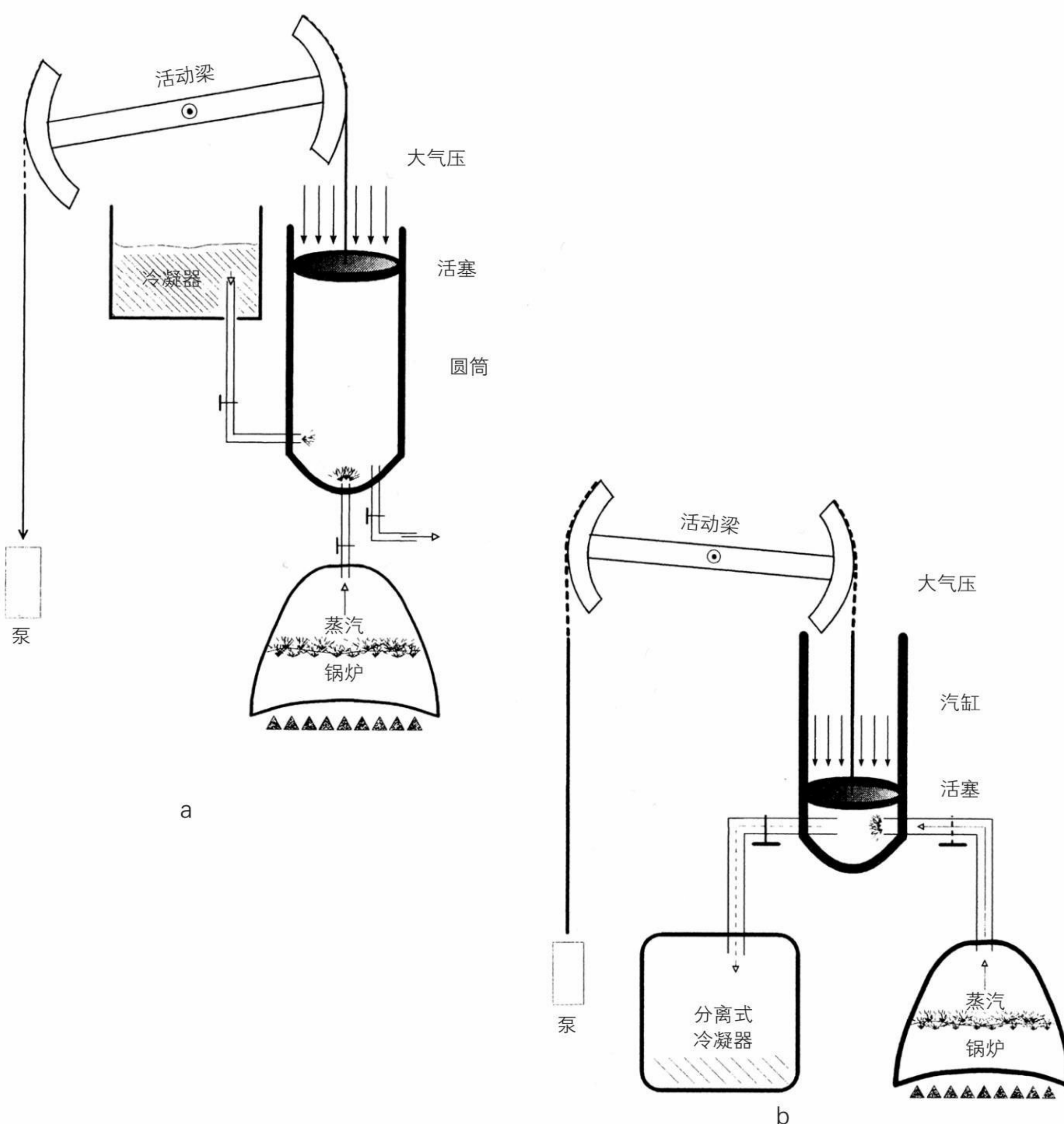


图13.2 18世纪英国蒸汽机的改进

a. 首次用于1712年的纽康门“大气引擎”，蒸汽被泵入气缸，喷入一股冷水，蒸汽收缩，形成真空将活塞吸入，带动泵。按照后来的标准，这个装置非常低效，主要是因为气缸被轮番加热和冷却。因而消耗大量的煤，只有在有充沛和廉价的煤可供使用的矿区才算经济。b. 1769年詹姆斯·瓦特获得专利的改良蒸汽机。在几次改进中，他将冷凝器和气缸分离，以便气缸保持连续的压力。他还开始利用蒸汽的压力，而不是蒸汽收缩形成的真空。瓦特的发动机提高了燃料效率，有可能离开煤矿使用蒸汽发动机。转引自詹姆斯·E. 麦克里兰三世和哈罗德·多恩的《世界史上的科学和技术导论》（巴尔的摩：约翰·霍普金斯大学出版社，1999年），第282页，图13.1；第284页，图13.2，1999年霍普金斯大学出版社版权所有。蒙霍普金斯大学惠允复制

改良的蒸汽机迅速提高了在几个重要工业部门的生产效率。它们还要在生产组织的方式上有所变化，为了降低成本不得不使用多台机器，这样，家庭工业就不能望其项背了。它们在工厂里最有效地运行，多少也能够进行连续性的监督，而人的工作无非就是看管机器——修理损坏的零件、提供原材料以及保持其平稳运转。随着蒸汽机的广泛流行，它们成为消耗煤和铁的大户。它们的生产因而刺激了煤矿和铁的生产，也刺激了工程技术的开发。在短短几十年的时间里，它们使得陆路运输方式发生了革命。利用蒸汽动力旅行的想法酝酿了好几十年（实际上，法国18世纪60年代就发明了第一台蒸汽机车），但是最早的蒸汽发动机过于庞大。1802年，在克尔布鲁克达尔由理查德·特里维西克（Richard Trevithick）设计了一台体积较小的高压蒸汽机，制作了第一台实用蒸汽动力机车。这台机车被当作快捷运煤的机械马使用。在以后的30年里，铁路和引擎的质量都有所发展。最早设计运载乘客和煤的斯托克顿和达灵顿铁路公司于1825年成立了。

我们在分析这一系列创新的时候，值得注意的第一件事情就是，虽然它们影响重大，但是它们的发展却是逐渐增加的。英国发明家依靠的是大量传统技艺以及融汇在全球世界体系的观念网络中的技术知识。托马斯·隆贝的“捻丝”机器，其渊源可以从意大利追溯到中世纪的中国。关于棉花的商业潜能反映了17世纪以来印度纺织品出口的重要性，而染布技术更要归功于印度、波斯和土耳其的方法。[28]在《蒸汽机诞生前史》一文中，研究中国科技的史学家李约瑟（Josephy Needlman）认为：蒸汽机的祖先在中国、希腊，也在欧洲，并且总结道：“没有哪个人可称为‘蒸汽机之父’，也没有哪个文明可称为‘蒸汽机之父’”。[29]第一次工业革命的技术是非洲—欧亚大陆的，甚至是全球的，只是它们提高生产效率的潜能首先是在英格兰得到体现罢了。

表13.5 英国1770—1831年工业产生的价值

部门	产品	1770	1801	1831
纺织	棉花	0.6	9.2	25.3
	羊毛	7.0	10.2	15.9
	麻	1.9	2.6	5.0
	丝绸	1.0	2.0	5.8
煤和金属	煤	0.9	2.7	7.9
	铁	1.5	4.0	7.6
	铜	0.2	0.9	0.8
建筑	住房	2.4	9.3	26.5
消费品	啤酒	1.3	2.5	5.2
	皮革[1]	5.1	8.4	9.8
	肥皂	0.3	0.8	1.2
	蜡烛	0.5	1.0	1.2
	纸	0.1	0.6	0.8
总计		22.8	54.2	113.0

资料来源：玛克辛·伯格，《制造的时代（1700—1820年）：英国的工业、创新和工作》，第2版，（伦敦：劳特利奇，1994年），第38页[30]

此外，工业和农业一样，早期工业革命所需要的技术更多地依靠传统工匠的熟练程度，而不是新的重大的技术方法。许多先行者都是操作工人而不是科学家或者理论家。彼得·马赛厄斯指出：

> 总的来说，创新并不是实用科学的具体应用，也不是国家教育体系的产物……大多数创新是灵感突发的业余爱好者或者出色的工匠的产物，这些工匠被训练成了钟表匠、磨坊设计师、铁匠或者在伯明翰从事贸易……他们主要是当地人士，有实践经验，直接负责某一个具体问题。直到19世纪中叶，这种传统仍然在英国制造业占

据统治地位。1851年，水晶宫，一个以铸铁和玻璃建造的奇迹，外形就像19世纪的火车站一样，却是出自德文郡公爵的一位头号园丁的想法，就不是偶然的。他熟知花房的样子。[31]

这并不是说发明和改进新技术的任务不费吹灰之力，也不是说科学与此无关，而是说现存的技术知识达到了一定程度，就有可能取得这些进展。[32]

对于此种创新浪潮的第二种解释乃是商业性的和社会性的。由于全球交换网络的变迁以及精英的极大商业化，英国的企业家处在扩张中的商业网络的主要十字路口，控制着庞大的、受到保护的印度、巴基斯坦和北美市场，因而他们能够开发像棉花这样在英国所没有的原材料。他们还能够在庞大的受到保护的市场上销售，这个市场正在迅速发展，因而能够吸收由于新的机器而剧增的产品。但是随着英国阶级结构发生重大变革，越来越多的人脱离了依靠农村维持生存的经济方式，变成了城市的工资收入者，英国的国内市场也在迅速增长。在一个全球化世界体系里迅速扩张的市场以及高度的商业竞争刺激了创新，尤其是在供应大众化市场的商品生产，例如纺织品（参见表13.5）方面的创新。在这种刺激下付诸行动的不仅有著名的发明家，还有数以千计的白铁匠和管理人员，他们在这些重大突破中获得了商业成功。促成工业革命的各项发明乃是高度商业化的社会对于新商业挑战和机会的反应。艾瑞克·霍布斯鲍姆概括了需求的作用：

在系统的、进取的政府帮助之下，出口提供了活力并且——通过棉织品——形成了工业的“主导部门”。它们还促进了海运业的重大发展。家庭市场为普遍的工业经济提供了一个广泛的基础，（通过城市化）而为改进内陆运输提供动力，也为煤炭工业和某些重要的技术创新提供了强大动力。政府为商人和制造业提供了系统支持，也为技术创新和资本商品工业的发展提供了某种不可忽视的

动力。[33]

尽管如此，18世纪英国和欧洲创新速度与日俱增的根本原因在于，在一个由日益增长的全球资本主义的竞争力量所构成的世界里，存在着某种极大的创新压力。商业压力的重要性在某些发明家的动机中至为明显。例如詹姆斯·瓦特在他的自传中写到，他对制造“价廉物美”的机器深感兴趣。[34]18世纪欧洲的创新数量之高乃是更好的证据。随着工业化进程中在其他地方的创新压力也有所增加，在所有工业化地区的创新速度也就随之提高。这表明在西欧出现了一种创新文化——也就是一种激励企业家主动寻求并利用高效率新技术的社会氛围。这便最强有力地说明工业革命既面向商业也面向社会结构。

法国的政治革命

伴随经济革命而来的是政治革命。国家的权力和范围在17—18世纪逐渐地、在19世纪迅速地增长，它们所掌握的资源也越来越多。因此，它们与被统治人民之间的关系也就发生了变化。如今政治制度之于过去那些收取贡赋的大帝国，就像那些大帝国之于被它们取代的酋长和“大人”的政治制度一样。查尔斯·蒂利强调了这一点：

> 在过去的1000年里，欧洲国家经历了一种特殊的发展：从黄蜂到火车头。它们长期关注战争，把大多数行为留给其他社会组织去做，只要这些组织按时上缴贡赋。收取贡赋的国家与它们的继承者相比，虽然残暴，但是其程度还算温和；它们只是叮咬，但不敲骨吸髓。随着时间的推移，国家——甚至那些资本密集型的国家采取行动、行使权力，并且承担义务，听命于那些支持它们的资本。这些火车头行驶在由市民支撑的轨道上，靠一个市民机构维持其运转。离开这样的轨道，战争的引擎根本无法开动。[35]

欧洲的国家权力数世纪以来一直在增长，部分原因是富于商业进取心的国家有大量的资源可以支配，部分原因是对国家税收以及有组织的火药革命的需求所做的回应。[36]但是这些变迁虽说在17、18世纪的“绝对主义”中达到了顶峰，也不过奋起直追而已。相比中国或者伊斯兰世界这样庞大的帝国，公元1000年的欧洲国家只不过是一触即溃的蕞尔小国罢了。激烈的军事竞争，由于火药的发明而愈演愈烈，最终消灭了那些小型的、不具生存能力的国家。那些幸存下来的国家经历了一个骚动不安的青春期，它们吸取了许多经验教训，学会了许多那些大型农业帝国早已掌握的治国之道。然而，与奥斯曼或者中国相比较，即使欧洲的绝对主义国家的权力和范围亦毫无惊人之处。

法国大革命后一段时期的变迁乃是国家权力直接触及其大多数臣民的生活。正如蒂利指出的：

> 在1750年后的民族化和专门化时代，国家开始激进地从几乎普遍的间接统治制度，转向直接统治的制度：直接干预地方社区、家庭生活以及生产企业。随着统治者从招募雇佣军转到招募自己的国民，随着日益通过税收支持18世纪战争的庞大军事力量，它们开始直接与社区、家庭和企业发生联系，扫除了这一过程中自发的中介。[37]

从大革命的法国可以清楚地看出这种变迁，主要是因为大革命本身扫除了许多旧制度的中介权威。但是变迁也是为白手起家建立一支军队的需要所驱动。反过来，法国军队的征服也将新的政府运作方法（以及十进制）传遍欧洲其他地方。

战争的管理对于这些变迁至关重要。早期近代欧洲国家主要依靠雇佣军，自从法国大革命以后，国家开始直接参与招募、组织和筹集资金支持国家军队。因此，随着国家的组织和税收的作用迅速扩张，它们发现不得不应对一些全新的难题（例如可能的招募人员的健康和教

育）。[38]所有这些压力迫使政府收集更多关于人口和经济的信息。到19世纪后期，国家开始对公共健康发生兴趣，支持公共教育体系。政治的意识形态以及对法国大革命政府选举政治的信奉也迫使它们对全民战争以及法律和秩序负责。由公民组成的军队在一定程度上将民族性的意识转变成一种重要的合法化机制，促使国家主动支持民族主义思潮，支持那些构建民族主义的史学家和作家。

选举政治迫使国家考虑更广泛的人口众多的部门，它们这样做至少部分是要表现自己是代表“人民”的。令许多传统论者吃惊的是，只要民主政治运用得当，就会强化而不是削弱国家。选举还使政府获得关于它们所统治人口的立场和态度转变的最新信息，从而在一定程度上限制了官员以及其他社会中介将上达统治者的民意过滤掉。不管其直接的形式如何，收集——或者用吉登斯的话说，“监管”[39]——信息的新方法，对于统治者在复杂的新现代政治环境下取得成功而言是至关重要的。

警察是这些变迁中特别重要的方面，因为它是现代国家开始真正垄断强制工具的垄断过程之一。在旧制度的法国，国家很少关心警察事务，通常由地方权威处理；在极端的情况下也会使用军队。在1790年末，法国政府首创了一个科层制的警察组织，在处置犯罪和叛乱方面起到预防性的而不只是反应性的作用。最初归约瑟·富歇领导，他原先是雅各宾派，现在是警察大臣。正如蒂利所总结的，“到富歇时代，法国已经变成了世界上最近似的警察管理的国家”。[40]

通过这些办法，法国成为典型的现代国家的先锋：一个庞大的科层组织，有规模、有权力、有财富，还有管辖范围。这种现代政治革命既是经济革命的原因也是其结果。资本主义如要获得其全部的动力，那么一个有效率的、具有商业化头脑的国家是必不可少的，就这一点而言，它是原因。现代财富梯度的扩大前所未有地把更多的财富放在了少数人手中，保存这些大量资源之流需要比农耕时代更大、更精心修建的水库。总之，国家不得不强大到足以保护有钱人和企业家。吉登斯评论

道：

> 私有财产，正如马克思一贯表述的那样，它的另一方面是大量个人不再掌握生产工具……雇佣工人的“自由”不可否认乃是早期大规模建立资本主义企业的重要方面。没有法律的强制机器的中央化，这一过程是否能够实现，或者作为资本的私有财产的权利是否能够牢固建立起来，都是成问题的。[41]

捍卫正在出现的财富梯度的工作从生活的许多方面展开。在英国，它促使通过圈地法、捍卫王室森林（正如E. P. 汤普森所生动描述的那样），小偷小摸入狱、放逐甚至处死，以及保护企业家权利免受工业暴力侵犯（汤普森也很好地研究了这个主题）。[42]但是这种情况也同样发生在其他领域。例如，现代货币体系的建构，没有一个拥有相当税收和管理资源的强大国家的存在，以及对法律和法院的有效控制是不可想象的。

另一方面，现代国家也是现代经济转型的产物。正如最初国家的出现部分是为了应对管理和组织民众与资源在城市大量集中所带来的挑战，现代国家至少部分原因是为了应对工业经济产生的巨大财富所带来的全新挑战和可能性。现代国家掌握的巨大资源应当有新的管理手段，即使国家觉得不需要管理和调节那些带来增长的商业组织。但是现代国家也从新技术，尤其是军事技术获益匪浅。新的通信形式改变了军队和装备的运动，而新的制造方法不仅转变了武器生产而且转变了武器的性质。美国内战是现代化时期第一场真正的工业化战争。与此同时，通信方式的改善以及更高的识字率提高了国家处理实现有效统治所必需的大量信息的能力。随着现代国家越来越依靠技术以及现代经济所产生的庞大税收，它们不得不学习如何以最佳方式通过调节干预和规范企业行为的平衡来刺激增长。正如卡尔·波兰尼（Karl Polanyi）在对现代性的经典研究中所阐述的那样，以为现代国家比前现代国家较少实行干预主义

的信念广为流传，实际上是一种误导。大体而言，现代国家比传统农业国家更广泛、更有效地进行干预，但是它们也更意识到过分干预某些经济行为的领域也会遏制生产效率。[43]

在过去两个世纪里，与这些概述相比还有许多例外。许多现代国家从未刻意严格管制其公民，而其他一些国家则发现很难为具有独立生存能力的资本主义经济设置一个框框。但是对于那些许多已经经历了这些转型的国家的公民而言，上述做法的社会后果是两方面的。一方面，现代国家以从前无法设想的而且经常在收取贡赋国家似乎认为不可取的方式管制其公民生活。国家要求儿童离开父母接受强制教育，要求取得个人生活的详细信息，其范围从收入多少一直到他们的宗教信仰、详细规定我们应当怎样做及不应当怎样做。此外，在这些要求背后还有可怕的警察力量撑腰。现代国家取代了以前由家庭、地方社区负责的教育、经济以及治安的功能。通过这些方式，我们的生活所受到的管制远比从前为多。就像多细胞有机体的神经中枢一样，现代国家管制个人的生活，因为比前现代国家更大、更加相互依存的社区，没有某种中央的协调作用就不能存在下去。

另一方面，大多数现代国家通过公开讨论，通过普通市民当选官员的选举制度，培养公民参与政策的制定和贯彻。通过这些方式，现代国家鼓励公民将自己视为积极分子而不是臣民。现代政府还为自己的权力设置明确的界限，因为它们知道它们所掌握财富的多寡取决于能否避免过分干预企业行为。虽然它们掌握的权力比前现代国家更大，却更加克制地动用这些权力。此外，现代国家还担当了许多行为只有它们才能担当的行为。它们提供基础设施、警戒、从教育到公共健康护理的各种服务，还要维持一个令资本主义经济繁荣昌盛的法律和行政体系。现代国家的管制权力导致某些批评家将其描述为“极权主义的”，但是它努力包容并培育其公民，这就解释了为什么许多人仍然视之为解放和自由的同盟和捍卫者。许多现代政治生活就是不断协调现代国家行为维持管制和支持之间的平衡。

文化革命

从前的农民进城、日益关注技术创新、政府推广教育以及大众传媒的推广，乃是现代文化生活的重要变迁。

而最重要的变迁也许是推广大众教育和普及识字。正如我们所见，识文断字乃是为了处理最早国家繁重的管理工作应运而生的。但是在农耕时代大部分时期，识文断字是精英人士的特权，是大多数普通民众无缘置喙的权力形式。现代国家以全新方式对待其公民，要求广大民众本身介入现代社会的管理工作，尽管也许此种介入是无关大局的。而大众介入生产与管理的重要前提就是识字。这一文化革命的影响极为深远。例如，普及识字由于削弱了传统的、经常是巫术性思维形式的权威性，开始了一个“祛魅”的过程。通过这种办法，大众教育有助于推广一种不同的世界观——即使不是对现代科学的热情的理解，至少也是对现实不科学的图景表示怀疑。

这些进步伴随着对高级文化的性质以及对知识的态度发生了深刻变化，同时又受到后者的影响。通常现代人对待知识的态度是竞争性的，有点儿类似于市场。在农耕文明里，大多数人依赖口传信息，知识主要掌握在某些特定教师的权威手里。教育由传授传统的技艺以及传统的知识体系所构成。凡是识字得到普及之处，知识就变得更为抽象，更为非个人化，而抽象的知识就开始独立于某些特定教师的尊严。此外，社会也变得越来越商业化了，检验传统知识的习惯变得越来越普遍，这在古典时代的希腊、阿拔斯王朝的波斯、宋朝的中国以及早期欧洲都可以看到此种现象。欧洲检验知识的方法在历史上也是有先例可援的，苏格拉底哲学的辩证传统在伊斯兰世界广为传播，一些重大争论就在经学院里获得解决。[44]通过文艺复兴，列奥纳多·达·芬奇或者克里斯托弗·哥伦布等思想家发现，像学术贩子一样从一个宫殿到另一个宫殿叫卖他们的观念是非常自然的事情。[45]

观念现身于市场，在市场里求得生存之地，不是因为某个特定教师的权威，而是因为它们找到了那些已经检验过其质量的买家，市场成了现代科学的实验基地。虽然科学对生产方式的影响仍然是有限的，但是科学思维已经存在于不论在思想政治方面还是在贸易方面逐渐为市场力量所主导的世界里了正如玛格丽特“。·雅各布所论证的：到18世纪末、19世纪初，科学知识已经极大地渗透到有文化的英国人思维中去了，而且……这种知识直接贡献于工业化过程，创造出了一个如今我们生活其间的世界。”[46]但是观念市场，就像商品市场一样，如今已经全球化了；如印刷等新技术确保了新观念更为迅速、更大范围地传播。自19世纪德国公司首倡建立实验室以提高其生产效率和利润以来，科学便与企业行为相结合。到19世纪末，科学研究在创新过程中起到了主导作用，如果继续依靠个别企业家和工匠的技能与熟练程度，则科技创新本身必然会逐渐消失。

科学与现代文化紧密相联，还可以反映出另外一个更加微妙的变化。雇佣劳动者与传统养家糊口的农民有所不同，在他们的生活世界中，占主导地位的不是某个特定的看得见摸得着、有名有姓的、可以向他诉苦的地主或者统治者。现代世界是由更大、更为非个人的力量所统治的，从匿名的科层制度到“通货膨胀”“法制”等抽象概念等等，不一而足。抽象的力量取代了地主、刽子手以及监工行使强制的职能，在这里出现一个同样由抽象力量统治的宇宙观也就没有什么惊人的了。在一个更加商业而不是强制的世界里，也许上帝的形象就会消失在万有引力的中性面具后面。

第二次和第三次浪潮

最近的研究开始强调早期工业革命的局限性。在英国，农业、棉花、冶金以及其他一些制造业的生产能力极大增加，但是在19世纪30年

代以前，其经济增长在整体上并不特别快。英国最初的工业创新影响到了某些特定部门，但是在19世纪中叶之前，其他一些部门几无变化（参见表13.5）。虽然英国农业生产能力有所提高，但是直到19世纪30年代，食品生产一直略微落后于人口增长。[47]而19世纪70年代英国经济增长出现了下降，表明英国工业革命自身的动力十分有限。如果它恰好像中国宋朝的工业革命时期那样处在世界贸易体系的边缘，那么它的影响力可能就更为有限，而且在一个世纪之内就会归于失败。

但是英国与中国宋朝有所不同，它处在迄今存在的最大、最具活力的交换网络的中心，整个世界也更为统一、更为商业化。此外，工业革命证明了自身的活力，因为交通和通信——如铁路、轮船、自行车和现代印刷术，以及电话电报——的发明从整体上加速了信息交换，尤其是新技术的交流。乔尔·莫吉尔注意到，“技术本身更容易流动：移民的思想、远销国外的机器以及技术图书杂志等都使得技术信息从一个国家传输到另一个国家。更大的流动性也意味着国际和地区间更大的竞争。从日本到土耳其，那些仍然不受技术变迁影响的社会就会发觉自己落后了，发觉受到了威胁，因为距离越来越不能保护它们。”[48]通信技术的改进使得那些降低成本提高利润的创新很快被北大西洋其他已经商业化的地方所采用。结果形成传遍整个世界的连锁反应，而不是地区性的创新要到一两个世纪之后才慢慢走遍世界。

工业化的区域类型发生极大的变化。正如亚历山大·格申克隆在20世纪60年代所指出的，变化的先后顺序本身是很重要的。[49]到19世纪早期，许多外来的观察家越来越意识到英国正在发生的变化。自此以后，工业化必然成为一种更加有意识的过程，更加依赖于有意识、有计划的政府干预（这个过程在20世纪的指令性经济中达到顶峰）。有可能从英国借鉴技术，而政府也逐渐推动发展。到19世纪末，政府和大银行主动控制了工业变迁。但是现存的基金、政府结构以及地理位置也起了很大作用。正当工业生产处在英国、比利时、德国以及捷克斯洛伐克等

早期变迁中心的时候，一个庞大的、现代工业部门在法国、尼德兰以及瑞典得到了发展。尽管如此，19世纪经济增长的速度总体上在这些地区还是令人印象深刻的。

如果我们关注比较广泛的图景，就能够发现一连串、一系列的工业化“浪潮”，每一次浪潮都由不同的技术以及不同的动力中心所构成。[50]第一次浪潮发生在18世纪末，其影响几乎没有超出英国以外。尤其是蒸汽技术要到19世纪中叶才发挥重大影响。19世纪20—30年代，比利时、瑞士、法国、德国和美国发生了真正的工业革命。到19世纪70年代，这些地区开创了新的工业，如化工（尤其是染料和人造化肥生产）、电力、钢铁制造业等，丹尼尔·黑德里克称之为第三次浪潮。工业革命如今迅速传遍了整个大西洋经济，实际上，许多技术的发展，例如电力的利用有赖于这个枢纽地区——包括巴尔干、德国、斯堪的纳维亚、法国、英国以及美国在内——许多不同的领先发明。

将科学系统运用于生产，德国工业家在这方面敢为人先，而美国则在农业的工业化、来复枪等枪械部件的互换，以及内战期间战争工业化方面领先一步。到1900年，美国的商品制造业超过英国，德国则紧随其后：美国担负起全世界24%的商品生产，而英国为19%，德国为13%（参见表13.2）。美国和德国还在两种新的、多细胞的工业组织方式方面遥遥领先：全国性公司，将以前许多互不相关的从原材料生产到制造、批发、零售企业的工作纵向整合起来，而多元分工合作则将以前不同生产部门横向整合起来。[51]第二次、第三次浪潮在19世纪后期共同创造了一段长期繁荣，直到20世纪下半叶。

以海啸般的巨大变迁，第二次、第三次工业化浪潮将现代革命带到了世界其他地方，具有更大的毁灭性影响。正如全球化的第一阶段摧毁了美洲传统社会，这次新一轮全球化全面破坏了大西洋沿岸工业化中心以外的一切传统的政治、社会和经济体系。随着工业化中心地区生产效率提高以及英国机器生产的棉布等商品价格降低，其他地区的工业生产

者的生计遭到欧洲进口商品的破坏。在进入全球市场时，小型生产者发现自己要与那些掌握最先进技术的大型联合公司竞争，从长远看，谁将丧失竞争力是不容置疑的。凡是有力量开展如此竞争的地方，如印度和巴基斯坦，欧洲强权都会通过设置关税壁垒以及迫使较小强国或者殖民地接受欧洲的进口产品而加快这一过程。在这个计划中，一支新兴的工业化军队以及现代化、大批量生产的武器与更为快捷的运输系统，如轮船和铁路等，其所具有的力量是决定性的——其决定性程度之高以至于欧洲能够甚至在19世纪末印度次大陆在遭受可怕饥荒时期仍然从印度进口谷物。[52]甚至中国曾经自给自足的经济随着大西洋经济日益增长的引力扭曲了世界贸易而不得不屈服。英国在1842年威胁切断供应北方谷物的大运河的第一次鸦片战争后，中国一开始接受的欧洲进口产品就是鸦片。在以后的60年里，工业化的欧洲列强开始在政治和经济上控制中国，就像英国控制莫卧儿王朝的印度一样。在19世纪的最后20年内，欧洲国家直接对非洲大部实行帝国统治。欧洲的经济和政治的殖民地代表了19世纪最残酷无情的资本主义形式。

19世纪晚期的转型创造了一个两极分化的世界，一边是工业化世界，一边是非工业化世界。同一个过程使得大西洋社会更为富有，却使得世界其他地方破产；原先在国家内部随着传统农业倾圮而加大的不平等梯度，现在变成了地区与地区之间，国家与国家之间的不平等梯度。随着经济和军事势力平衡的转变，中国从1800年占世界工业生产的总量33%跌落到1900年的6%以及1950年的2%；印度和巴基斯坦则由1800年的20%跌落到1900年的2%。20世纪的术语第三世界在1750年时是毫无意义的，当时今天的第三世界国家占全球工业生产的75%；到20世纪末，已不到15%了。第三世界的工业生产在19世纪下半叶破产了，全部生产由1860年的37%下降到1880年的21%，以及20世纪上半叶大多数时间里的7%（参见表13.3和图13.3）。

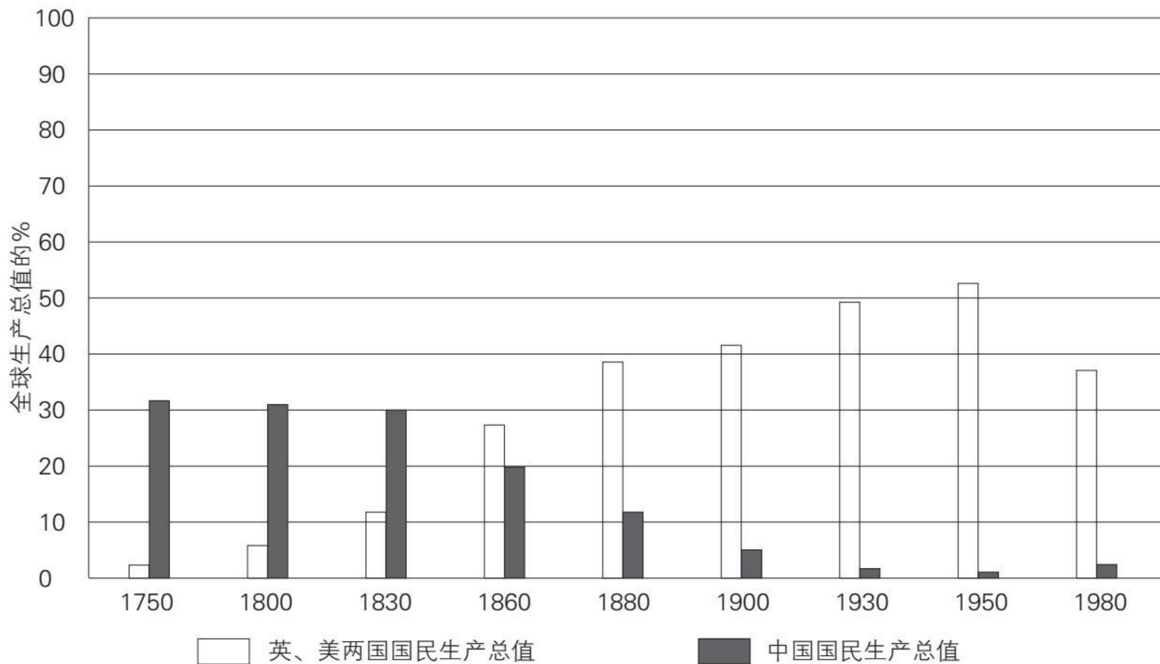


图13.3 “西方的兴起”：1750—1980年中国和英国／美国的工业潜能占全球总量的百分比（根据表13.2绘制）

20世纪国际景观上人们所熟悉的“第一”和“第三”世界之间的鸿沟，最早出现在19世纪。迈克·戴维写道：

> 当巴士底被攻占的时候，在世界各主要社会内部自上而下的阶级分化并非表现为不同社会之间收入的巨大差别。例如一个法国无套裤汉和一个德干农夫的生活标准，与他们同各自的统治者之间的天壤之别相比，两者差别并不太大。然而，到维多利亚统治后期，国家与国家之间的不平等和阶级与阶级之间的不平等一样深刻，人类不可挽回地被区分开来。《国际歌》呼吁他们起来的有名的“饥寒交迫的奴隶”，乃是与电灯、马克沁机枪和“科学”法西斯主义同时的维多利亚后期的现代发明。[53]

19世纪70年代末的饥荒波及了全球赤道及亚赤道地区，乃是现代世界历史上的一个分水岭，因为欧洲帝国主义破坏性的经济和社会后果增强了传统的、与厄尔尼诺有关的干旱的影响，由此造成了15世纪以来某

些最严重的饥荒。[54]

随着工业化核心之外的传统统治者意识到他们的脆弱，他们开始想是否不得不将他们统治的领域工业化。可是从何做起呢？前面几章得出的结论表明，他们面临的难题是政治的、文化的和经济的。赶上北大西洋中心地区的创新速度意味着要改变政治体系和文化体系以及经济结构，以便创造一个组织精良的资本主义社会。这必然是一个精心打造的痛苦的政治工程——特别是对于比较保守的沙皇俄国那样的传统政府而言更是如此，沙皇俄国保持了传统收取贡赋帝国的许多反商业观念。最后，传统政府不得不向新的工业世界让步，但是不论采取何种形式的让步，对于这些政府现有的支持基础而言都是威胁，并且会削弱它们的稳定。在19世纪末20世纪初，两个高度传统的政府，其社会已经略有一些商业化，开始了由国家引导的工业化运动。日本的明治政府提高了工业化速度，获得极大成功，而沙皇政府却没有；只好由斯大林的社会主义政府尝试开展一场自相矛盾的没有企业家参与的工业化运动。虽然斯大林主义的工业化运动在早期取得了成功，但是其最终的失败说明没有一个竞争的市场环境，创新是非常难以为继的。[55]其他曾经是强大的地区——包括伊斯兰世界、印度和巴基斯坦以及中国——经过不够彻底的改革，增强了在经济上或者有时军事上对欧洲的依赖。

本章小结

西欧率先在18世纪和19世纪早期跨过了现代化门槛。发生了三方面相互联系的变迁：经济的、政治的和文化的。英格兰的工业革命（主要是用于表现经济变迁的用语）已经得到最为深入的研究，这些变迁最早在这个国家发生。英格兰的社会结构与18世纪资本主义的模式极为符合，雇佣劳动者阶层增长迅速，政府则与商业利益结盟。英国资本主义的创新能力首先表现在农业部门，有商业头脑的地主通过大规模引进改

良技术提高农业生产效率。工业突破紧随其后，在那些能够取得矿物能源的大型工厂使用蒸汽动力乃是一个重大创新。财富日增、管理市场经济以及保护新形式财富的需要对政府提出了新挑战，政府必须以新的方式提供资源和政治支持。这些变迁从18世纪后期以来改变法国政府的革命性变迁中可以最清晰地看出来。政府首次延伸到其众多臣民的个人日常生活，关注他们的教育、健康和立场。这一时期最重要的文化变迁可能就是注重对世界开展科学研究。虽然科学态度在20世纪通过大众教育而广为传播之前并没有广泛影响到普罗大众，但它们在工业革命的创新中起到重要作用。科学影响在19世纪的第二次、第三次创新浪潮中获得更大的重要性。随着英国创新速度减缓，科学革命蔓延到了西欧和北美。在工业化中心之外，现代革命在早期阶段大多是破坏性的。在19世纪末，世界不同地区财富的差异，首次与一国之内的财富差异一样严重，已经运转千年的传统结构被破坏了，令那些仍然依靠它们生活的人陷于困顿。

延伸阅读

关于工业革命的文献甚多。经典的研究仍然不失其价值，尽管某些细节已经过时，其中包括霍布斯鲍姆的《工业和帝国》（1969年）、戴维·兰德斯的《被解缚的普罗米修斯：西欧1750年至今的技术变迁和工业发展》（1969年）。近著有玛克辛·伯格的《制造的时代，1700—1820年》（第2版，1994年）；帕特·哈德逊（Pat Hudson的《工业革命》（1992年）以及E. A.里格利的《连续性、偶然性和变化》（1988年）。N. F. R.克拉夫特的《英国的经济增长》（1985年）是一份经济学调研报告。玛格丽特·雅各布的《科学文化与西方工业的形成》（1997年）是一部探讨工业化与科学出现之间关系的经典研究。对于全球范围内工业化所做的一份极好的调研乃是彼得·斯特恩的《世界史上的工业革命》（1993年）。在《英国和法国的经济增长，1780—1914年》

（1978年）一书中，帕特里克·奥布赖恩和卡格拉·凯德尔比较了现代化的两种不同道路。彭慕兰的《大分流》（2000年）、王国斌的《变化的中国》（1997年）以及安德烈·贡德·弗兰克的《白银资本》（1998年），论证了中国在许多方面像西欧一样，甚至到18世纪晚期与工业化仅咫尺之遥。乔尔·莫吉尔的《财富的杠杆》（1990年）与詹姆士·麦克里兰三世和哈罗德·多恩的《世界史上的科学与技术》（1999），考察了技术发展。查尔斯·蒂利的《强制、资本和欧洲国家（公元990—1992年）》（修订本，1992年），在论述某些与工业革命相关的政治变迁时极其出色。彼得·马赛厄斯和约翰·戴维主编的《第一次工业革命》（1989年）是一部讨论欧洲工业革命的论文集。迈克·戴维的《维多利亚时代后期的大屠杀》（2001年）在论述现代革命给工业中心以外的世界带来的毁灭性后果方面堪称无与伦比。克里斯·贝利（Chris Bayley）的《现代世界的诞生》（2003年）是一本出色的论述“漫长的”19世纪的全球历史，强调战争和国家建设之间的联系。

---

[1] 丹尼尔·赫德里克：《帝国的工具：19世纪的技术和欧洲帝国主义》（纽约：牛津大学出版社，1981年），第3页。

[2] 帕特里克·奥布赖恩，《工业革命的现代概念导论》，载于《工业革命与英国社会》，帕特里克·奥布赖恩与罗兰·基诺主编（剑桥：剑桥大学出版社，1993年），第2页；关于他提出的“点彩派”，参见第5页。亦可参见王国斌：《转变的中国——历史变迁与欧洲经验的局限》（伊萨卡，纽约：康奈尔大学，1997年），第279页：“在贬低工业革命造成的断裂方面付出了诸多努力。但是世界上物质的发展前景在1780—1880年间发生了巨大的逆转。前一个世纪并不存在这种变迁。”

[3] 英国的领先正好是一个非典型，这是亚历山大·格申克隆（Alexander Geschenkron）在《从历史的观点看经济落后：论文集》（坎布里奇，马萨诸塞：哈佛大学出版社，1962年）一书率先就工业革命所做的比较研究提供给我们的信息。

[4] 帕特里克·奥布赖恩和卡格拉·凯德尔：《1780—1914年英国和法国的经济增长：进入20世纪的两条道路》（伦敦：亚伦和乌温，1978年），第196页。

[5] 加里·霍克（Cary Hwake），《工业革命再解释》，载于奥布赖恩和卡格拉·凯德尔：《英国和法国的经济成长》，第54页。

[6] N. F. R.克拉夫特：《工业革命时期英国经济的增长》（牛津：克莱雷顿，1985年），第115页。

[7] 关于其他地方发明的新技术的事例，参见乔尔·莫吉尔《财富的杠杆：技术创造和经济发展》（纽约：牛津大学出版社，1990年），第100—109页。

[8] 参见帕特里克·奥布赖恩，《工业革命的政治前提》，载于奥布赖恩和基诺主编的：《工业革命与英国社会》，第125—155页。

[9] 凯瑟琳娜·利斯和雨果·绍利：《贫困和前工业化欧洲的资本主义》（詹姆斯·库南翻译）（大西洋高地，新泽西州：人文科学出版社，1979年），第108页。

[10] 英国作家的话，转引自凯瑟琳娜·利斯和雨果·绍利：《贫困和前工业化欧洲的资本主义》，第108页；基于格里高利·金的统计的研究，转引自克拉夫特：《工业革命时期英国经济的增长》，第13页。

[11] 数据根据格里高利·金，利斯和绍利在《贫困和资本主义》第11页中做了概括。

[12] 克拉夫特：《工业革命时期英国经济的增长》，第13，16页。

[13] W. G. 霍斯金斯：《中世纪农民：一个莱斯特郡的村庄的经济社会史》（伦敦：麦克米伦，1965年），第269页；转引自玛克辛·伯格：《制造的年代（1700—1820年）：英国的工业、创新和工作》第2版（伦敦：劳特利奇，1994年），第85页。

[14] 阿萨·布里吉斯：《英国社会史》，第2版（哈蒙斯沃思：企鹅出版社，1987年），第206页。

[15] 伯格：《制造的年代（1700—1820年）》。第80页。

[16] 霍布斯鲍姆：《工业与帝国》（哈蒙斯沃思：企鹅出版社，1969年），第28—29页。

[17] 克拉夫特：《工业革命时期英国经济的增长》，第62—63页。

[18] 克拉夫特：《工业革命时期英国经济的增长》，第62，121页。

[19] 克拉夫特认为18世纪年生产效率增长系数为0.2%——0.3%，到1801—1830年增加到了0.7%，以及1831—1860年的1.0%（《工业革命时期英国经济的增长》，第2、76—77页，第81页）。

[20] 詹姆斯·E.麦克里兰三世（James E. McClellan III）和哈罗德·多恩（Harold Dorn）的《世界史上的科学和技术导论》，（巴尔的摩：约翰·霍普金斯大学出版社，1999年），第279页。

[21] 阿诺德·佩西（Arnold Pacey）：《世界文明中的技术》（剑桥，麻省：麻省理工学院出版社，1990年），第113页。

[22] 麦克里兰和多恩：《科学和技术》，第280—281页。

[23] 莫吉尔：《财富的杠杆》，第84—85页。

[24] 关于这些纺织机的更多的细节描述，参见莫吉尔：《财富的杠杆》，第96—98页。

[25] 关于这些纺织机的更多的细节描述，参见莫吉尔：《财富的杠杆》，第111页。

[26] 参见安东尼·吉登斯：《对历史唯物主义的当代批判》，第2版（巴辛斯托克：麦克米伦，1995年），第124—125页关于工厂制度的讨论。

[27] 马克思和韦伯都评论了现代军队对于工业体系的重要性。它是为现代工厂体系做准备，吉登斯也注意到了这点（《对历史唯物主义的当代批判》，第125页）。

[28] 佩西：《世界文明中的技术》（剑桥，麻省：麻省理工学院出版社，1990年），第106页，第117—119页

[29] 李约瑟：《中西方的文书和工匠》（剑桥：剑桥大学出版社，1970年），第202页；转引自乔治·巴沙拉（George Basalla）：《技术进步》（剑桥：剑桥大学出版社，1988年），第40页。

[30] 原文作Lather（泡沫），疑误。——译者注

[31] 彼得·马赛厄斯：《最早的工业国家：英国经济史（1700—1914年）》，第2版（伦敦：马土恩，1983年），第124—125页；并且参见麦克里兰和多恩的《科学和技术》，第287—289页。

[32] 玛格丽特·雅各布在《科学、文化和工业化西方的形成》一书中正确地强调了科学知识广泛传播的间接意义（纽约：牛津大学出版社，1997年）；莫吉尔则强调某些特定蒸汽机的创造性（《财富的杠杆》，第50—51页）。

[33] 霍布斯鲍姆：《工业与帝国》，第50—51页。

[34] 詹姆斯·瓦特语，转引自莫吉尔：《财富的杠杆》，第87页。

[35] 参见查尔斯·蒂利：《强制、资本和欧洲国家（公元990—1992年）》，修订版（坎布里奇，麻省：布莱克韦尔，1992年），第96页。

[36] 参见查尔斯·蒂利，“战争如何造就国家，国家如何造就战争，”《强制、资本和欧洲国家（公元990—1992年）》，第3章。

[37] 蒂利：《强制、资本和欧洲国家（公元990—1992年）》，第103—104页。

[38] 蒂利：《强制、资本和欧洲国家（公元990—1992年）》，第106—107页。

[39] 安东尼·吉登斯：《对历史唯物主义的当代批判》以及《民族——国家和暴力》（剑桥：政治体制出版社，1985年）相关文字。吉登斯是从米歇尔·福柯那里借鉴了监管这个术语。

[40] 蒂利：《强制、资本和欧洲国家（公元990—1992年）》，第110页。

[41] 吉登斯：《民族——国家和暴力》，第152页。

[42] 保护王家森林免于偷猎是E. P. 汤普森的《辉格党和狩猎法：黑色法令的起源》（伦敦：亚伦和乌温出版社，1975年）的主题，而保护企业家的财产权免于劳工激进主义则是其《英国工人阶级的形成》（伦敦：维克托·哥兰茨出版社，1968年）一书的主题。

[43] 卡尔·波兰尼：《大转变：我们时代的政治经济起源》（波士顿：灯塔出版社，1957年）。

[44] 参见约翰·梅尔森（John Merson）在《通往世外桃源之路：正在形成现代世界的东西方》（弗兰契森林，新南威尔士：儿童与会员，1989年）一书第83页以下，对经学院中学术交流的生动叙述。

[45] 梅尔森全文引用了达·芬奇致米兰大公的一封信，信中罗列了他不得不销售的各种类型的军事发明（《通往世外桃源之路》，第70页）。

[46] 雅各布：《科学革命的文化意义》，第221页。

[47] 克拉夫特：《工业革命时期英国经济的增长》，第98页。

[48] 莫吉尔：《财富的杠杆》，第134—135页。

[49] 格申克隆：《从历史的观点看经济落后》。

[50] 关于工业化的极好的、短小精悍的概括，参见丹尼尔·赫德里克的《技术变化》，载于《人类行为造成的地球变化：过去300年生物圈的全球性和区域性变化》，B. L. 特纳二世等主编（剑桥：剑桥大学出版社，1990年），第55—67页。

[51] 关于不同的现代生产单位的类型，参见理查德·巴尔夫（Richard Barff），《多国合作与新国际劳动分工》，载于《全球变迁的地理学：重绘20世纪末的世界地图》，R. J. 约翰斯顿、彼得·L. 泰勒和米歇尔·L. 瓦特主编（牛津：布莱克韦尔，1995年），第51页。

[52] 例如，参见迈克·戴维（Mike David）：《维多利亚时代后期的大屠杀：厄尔尼诺饥荒以及第三世界的形成》（伦敦：维尔索，2001年），第51页。

[53] 迈克·戴维：《维多利亚时代后期的大屠杀》，第16页，以及第3章。

[54] 迈克·戴维：《维多利亚时代后期的大屠杀》，第115页以及相关文字。

[55] 我在拙作《帝国的与苏维埃的俄罗斯：权力、特权和现代化变迁》（巴辛斯托克：麦克米伦，1997年）做了充分的论证。

第14章 20世纪的巨大加速度

如果我必须概括20世纪，

我会说它实现了人类所想象的

最大希望，毁灭了一切幻想和理想。[1]

加速度

20世纪离我们实在是太近了，以至于我们自认为能够理解它。但是在某种程度上，它比本书所讨论的任何其他阶段都难以把握。从大历史的观点看，20世纪也许是人类各发展阶段中最难以看清楚的。我们不知道有哪些事物可以坚持数世纪而进入未来。在艾瑞克·霍布斯鲍姆论述“转瞬即逝的”20世纪的杰作《极端的年代》（1994年）中，赫然耸立的事件有：第一次世界大战、大萧条、共产主义的实验、去殖民化以及尤其是第二次世界大战后的长期繁荣。但是就大历史而言，20世纪的其他方面也脱颖而出。最令人吃惊的是人类与自然关系发生了惊人的变化。在一部论述20世纪环境史的新著中，约翰·麦克尼尔论证道，“人类种族不经意间在地球上进行了一场巨大的毫无控制的实验。我相信，到时候这将会成为20世纪历史的最重要的一面，甚至比第二次世界大战、共产主义运动、普及识字、民主的传播或者妇女解放还重要”。[2]

本章将关注20世纪变迁的速度和规模的极大提高。直到20世纪现代革命方才充分显露其自身的意义。变迁速度提升极快，变迁后果波及全球，以至于这个阶段标志人类历史、人类与其他物种以及人类与地球的

关系真正进入了一个全新阶段。实际上，我们说20世纪标志着整个生物圈历史上的一个重大时刻。

从宇宙学的角度看，变迁主要是以数百万年计，甚至数亿年计。生物世界的自然选择起到决定作用，重大变化发生的范围是在数千年或者数百万年间。人类历史上的变迁日益受到文化影响，速度就加快了。在旧石器时代，重大变迁需要数千年才能发生。农业时代，由于人口数量的推动，变迁的时间大为缩短，整个农业社会只需要一千年，而农耕文明则还可以缩短一半。现代革命的巨大动能再一次加快了全球变迁的速度。时间本身似乎在20世纪被压缩了。

从空中旅行到互联网的现代交通和通信形式，使我们的空间感也发生了革命。并非只有望远镜能够延伸到宇宙的边缘以及时间的开端。在人类社会范围之内，信息和金钱能够几乎在全球同步转移，而人们的旅行只是略慢一点儿而已。集体知识如今遍布世界，但是所需时间则犹如私人之间的对话。罗伯特·赖特发现："看不见的社会头脑时有时无然而持续不断地将各种意向相互结合，最终形成一个更大的头脑，这是历史的核心主题。这一过程——构建一个全球性大脑——我们今天亲眼目睹达到了登峰造极的地步，带来各种破坏性的然而最终一体化的后果。"[3]空间也像时间一样被压缩了。流行病学家D. J.布拉德雷（Bradley）勾勒了他家族四代男性的"一生旅行轨迹"，生动地说明这些变迁对于个人的生命体验来说意味着什么。他的曾祖父一生的旅行轨迹包含在一个每边长仅40千米的正方形里。在以后三代人的每一代人中，这个正方形分别大约扩大了10倍。他祖父一生旅行轨迹的正方形每边长为400千米，他的父亲为4000千米，而布拉德雷本人的足迹遍及全球。[4]

1940年德国文化批评家瓦尔特·本雅明为我们提供了一幅人类社会在20世纪经受的疾风暴雨般变迁的令人难忘的图景：

> 有一幅克利（Klee）的画，名“新天使”（Angelus Novus），表现一位天使仿佛要摆脱他所沉思的对象。他的眼睛注视着，他的嘴巴张开着，他的翅膀伸展着。这就是人们所描绘的历史的天使。他的脸朝向过去。我们沉思一连串重大事件，他却只看到一场大灾难，残片在不停地飘落，他把它收拢到自己的脚下。天使原本想留住，唤醒那死去的，修补那被打碎的。但是天堂刮起一阵狂风，狂风猛吹天使的翅膀，天使竟再也无法收拢他的翅膀。这狂风不可抵挡，把他吹向他所背对的未来，他面前的废墟堆得如天一般高了。这狂风我们就叫它进步。[5]

正如艾瑞克·霍布斯鲍姆所论证的，这种疾风暴雨般的变迁已经威胁要割断我们与过去的联系，以至于它竟然改变了我们对历史的思考本身。[6]

从许多重要的尺度衡量，20世纪发生的变迁比以前人类历史所有阶段发生的变迁都要多。本章所论仅涵盖一个世纪，而同样论述农耕文明时代的章节（第10章）却跨越了4000年，这个事实仅仅是现代社会所发动的转型范围之大的一个指数。

为了描述这些变迁，从人口增长开始还是能够说明问题的，因为不管其他因素，如新技术和新的社会组织形式究竟发生怎样的影响，每一次人口增长都不可避免对地球资源提出新的要求（参见图14.1）。[7]在1900年，世界人口维持在16亿。一个世纪后竟翻了近两番，达到将近60亿。人类首次达到10亿人口，用了将近10万年时间，而另外5个10亿仅仅用了一个世纪。在这个世纪里，人口翻番的时间，在上半世纪需要80年，而到下半世纪却只需40年就足够了。

人类社会的变迁

20世纪的创新浪潮

技术变迁的加速是转型的主要催化剂。首先，技术变迁有可能养活如此庞大的人口。农业的充分商业化到18世纪已经出现在了西北欧，但是农业生产最重要的增长却发生在20世纪。在1900—2000年间，世界上种植庄稼的土地增加了3倍，而整个谷物收获增加了4倍，从4亿吨增加到近20亿吨。[8]20世纪的农业产出比人口增长更快。食品生产的增长部分依赖于推广使用一种旧技术，即灌溉以及在世界不同地区连续交换农作物，如玉米和大豆的种子。但是新技术也十分重要。尤其重要的是使用人工肥料以及新的农作物育种法，其中又以各种高产和杂交谷类最为重要。

除农业外，20世纪最重要的技术变迁如同潮水一般涌来，其影响和规模都超过了19世纪。[9]创新的第四次浪潮肇始于19世纪末，几乎持续了整个20世纪上半叶。安装在轿车、卡车、坦克还是飞机上的内燃机都是一种至关重要的新技术，而石油则是犹如生命般重要的能源，虽然其他矿物燃料（煤和天然气）也举足轻重。在这个阶段，以工业化程度最高的国家为基地的大型、多元分工的联合公司开始突破其所从诞生的国家的框架转而成为跨国公司，在不同国家进行生产。[10]跨国公司的出现是工业化程度最高的国家占主导地位的表现之一。在这段时期，工业化在地理上缓慢地传播着，但是那些已经开始工业化的地区，那里的生产能力领先于世界其他地区。保罗·拜洛赫的结论（参见表13.1和表13.2）表明，在工业化核心地区之外相对和绝对的工业生产，从19世纪中叶到20世纪中叶一直下跌了近一个世纪。

表14.1 1900—2000年的世界人口

年代	人口（10亿）
1900	1.634
1910	1.746
1920	1.857
1930	2.036
1940	2.267
1950	2.515
1960	3.019
1970	3.698
1980	4.450
1990	5.292
2000	6.100

资料来源：马西莫•利维-巴奇，《简明世界人口史》（牛津：布莱克韦尔，1992年）第147页；1910年的数字有所改动；2000年的数字采自莱斯特•R. 布朗的《生态经济：为地球建构的经济学》（纽约：W. W. 诺顿，2001年），第212页

第二次世界大战后，第五次创新浪潮以原子能和电子技术为主导。电子技术提高了许多其他技术的效率。但是因为它们还极大地降低了使用、获得和处理信息的价格，因而提高了集体知识传播的速度和效率，并使集体知识如今能够传遍全球而不是局限于地方。这一浪潮令从前几次浪潮未曾触及的许多地区极大地提高了工业生产，尤其是在拉美、东亚以及西南亚。它还见证了跨国公司的财富和影响力的增加。尤其是在比较工业化的地区——世界经济的动力之源——战后的繁荣似乎在20世纪70年代和80年代降低了速度。

接着在第六次浪潮中，经济增长再一次得到提速。这一浪潮直到现在的21世纪初仍是汹涌澎湃。其主导技术就是电子技术和遗传学，而其早期最惊人的影响就是将世界各部分比从前更加紧密地联系在一起了。曼努埃尔·卡斯特尔斯（Manuel Castells）论证到，20世纪最后20年资本主义的历史发展到了一个他称之为“信息时代”的新阶段。[11]他主张，

在这个阶段的信息流是获取利润的关键；个人与企业的界限被抹杀了，因为生产和服务通过不断改变企业联盟或者网络而组织起来，许多企业将其工作分包给个人或者小型公司。信息的控制和运动也许变成了唯一一个最大的工业部门。[12]全球的信息和财富的流动变得如此之快，毫不在乎传统的界限，以至于它们模糊了国家与国家、企业与企业之间的界限。在2000年，许多跨国公司的市场价值与许多大国等值，而这些大型联合企业都是与通信相关（参见表14.2）的。

表14.2 按照市场价值排列的经济体（2000年1月）

排位	政治单元	公司	价值（10 亿美元）
1	美国		15013
2	日本		4224

排位	政治单元	公司	价值（10 亿美元）
3	英国		2775
4	法国		1304
5	德国		1229
6	加拿大		695
7	瑞士		662
8	荷兰		618
9	意大利		610
10		微软（美）	546
11	香港		536
12		通用电器（美）	498
13	澳大利亚		424
14	西班牙		390
15		思科系统（美）	355
16	中国台湾		339
17	瑞典		318
18		英特尔（美）	305
19		埃克森–美孚（美）	295
20		沃尔玛（美）	289
21	韩国		285
22	芬兰		276
23		日本航空（日）	274
24		美国在线–时代华纳	289[1]
25	南非		232
26		诺基亚（芬兰）	218
27	希腊		217
28		德国电气（德）	218
29		IBM（美）	213
30	巴西		194

资料来源：《悉尼晨报》，2000年1月15日[13]

总之，第五次和第六次创新浪潮所维持的生产繁荣时期，比19世纪末20世纪初要长久许多。在1900—1950年间，全球经济的所有产出从2万亿美元增加到了5万亿美元。在接下去的50年里，则增长到了29万亿美元。这些数字表明，全球生产在20世纪几乎增加了20倍。仅在1995—1998年三年里的增长，据估计就超过1900年前1万年的增长。[14]

创新：消费资本主义和新生活方式

变迁的积极一面是工业化程度最高的地区惊人的财富。这些地区的大量人口享受高档的、水平不断提高的物质生活。在19世纪，资本主义的批评者们看到了它制造贫困的能力，却低估了它创造物质财富的能力。有些人确实欣赏其生产潜力（如罗莎·卢森堡），他们论证到，资本主义异乎寻常的动力恰好证明了它的衰落。它生产得越多，就越难找到购买者。在人类早期历史，匮乏是人民和政府所面临的根本问题，而现在的主要问题竟是如何应对丰富。（马克思称这是一个“实现”的问题——通过出售而实现利润）。然而。从19世纪末以来，资本主义经济找到了一个解决办法，不再把工人仅仅当成工厂的要素，而是当成倾销他们所生产的数量庞大的产品的潜在市场。正如病毒为了免于被食而进化一样，资本主义也（以一种马克思主义似乎并未预见到的动机）学会保护，甚至恳求它的无产阶级与之形成一种新的、不那么失衡的共生关系。这种动力就产生了20世纪的消费资本主义。其重要特点就是要求大多数人应当为了整体利益而消费掉源源不断生产出来的各种商品。为了确保巨大的消费市场，不得不提高工资，消费品必须具有市场竞争力，过时的勤俭节约精神，那种在人类历史上大多数社群共同体中占主流地位的经济伦理必须抛弃。这些变迁肇始于19世纪，但是直到20世纪20年代在美国引起普遍关注时，现代消费资本主义才真正成了气候。某些早期对消费资本主义的批评——如辛克莱尔·刘易斯1922年的小说《巴比特》——也在20世纪初也随之出现了。

当然，对于政府而言，处置这些剩余产品是一个比消除贫困这个大多数早期国家的中心任务还要棘手的难题。具有极大生产能力的现代资本主义社会经济制度为处在社会底层的阶级提供了令甚至早期历史阶段王公贵族都感到心满意足的生活水平，从而得以消除他们的敌意。通过这种方式，消费资本主义改变了传统的政治难题，使现代精英有可能通过大规模的小恩小惠而获得忠诚。正是这种变迁，解释了在世界大多数高度工业化地区自由主义的资本主义何以能够存在下去而且具有强大的适应性。

消费资本主义改变了历史变迁的节奏。农业世界受到马尔萨斯循环的制约，因为人口增长总是超过其生产能力。在19世纪70年代的“大萧条”期间，首次表现出经济增长由于生产过剩以及生产不足的共同作用而衰退。那些生产能力高速增长的制造部门发现市场太小了，根本无法消化它们的商品。在以后数十年间，人们清楚地发现，在一个生产能力不断增长的世界里，寻找（或者创造）市场的问题就像在以前在农业时代生产不足的问题一样决定着经济行为的节律。因此，现代社会是由一种不同（一般而言更短的）周期行为的循环所决定的，我们知道，这就是所谓的商业循环。如何应对这个循环，在商业化程度最高的国家中的企业家、政府和消费者创造了许多新的行为方式。首先，许多政府和企业家相应地要求保护本国市场，并且在殖民地开辟受到保护的市场，从而提高生产效率的水平。但是这证明乃是一种自我保护策略，不仅会滋生出许多不可忍受的军事冲突，而且将19世纪的工业增长大量提供动力的巨大的世界市场分割得支离破碎。经过长期观察，约翰·梅纳德·凯恩斯（John Maynard Keynes）以及其他学者认识到，要避免周期性的衰落，就要维护和支持现有的市场而不是垄断它们。因此20世纪消费资本主义极为关注如何开辟和扩大市场。这一变迁有助于解释为什么会发生一场伦理革命，这场伦理革命使消费成为一种基本美德，就像在前资本主义世界节俭是一种基本美德一样。也解释了为什么会出现一个由广告商组成的新的教士阶层，他们在电视上现身说法，喋喋不休地为消费进行辩护。

这些变迁的受益者享受到了前所未有的物质繁荣和全新的自由生活。在富裕国家里，医学发展增进了健康，消除了许多曾经不可避免的肉体痛苦。实际上，生活方式有了极其重大的变化，以至于能够对人类身体产生重大的革命性影响。在美国的研究表明，20世纪末，人们不仅比他们一个世纪以前的前辈更加高大而且骨骼也更加紧密。营养和医护设备的改善以及更为休闲的生活方式，对我们人类这个物种产生的压力也许比我们所认识到的更大一些。[15]

人际关系也发生了转型。虽然人对人的暴力仍然居高不下，但是现代社会对于这类行为嗤之以鼻；与传统的贡赋社会相比，大多数人更加能够不受暴力的威胁，在贡赋社会里，肉体的强制是一种比较被接受的统治形式。民主的政治结构虽说败笔多多，但是也为个人提供了前所未有的法律保障。过去为了维系精英的特权而对信息加以管制，现在也因为大众教育的普及而有所放松。尤其令人吃惊的是，那些限制了妇女获得各种机会的传统性别角色慢慢被打破了。避孕以及较少依靠体力的新型的雇佣方式，使得妇女能够从事许多家务以外那些在传统社会为男性所垄断的工作。因此，虽然在大多数最工业化经济的大多数部门里，妇女的工资和晋升速度仍旧落后于男性，但是从较发达国家的长远趋势看，妇女的受教育程度和工作机会有了重大改善。1990年，工业化国家里接受中等教育和高等教育的男女一样多，每100名男性有偿就业，就有大约80名女性就业。相比之下，全世界每100名男性接受中等教育和高等教育，却只有80名女性接受中等教育，65名女性接受高等教育；每100名男性的有偿就业，仅有大约60名女性就业。[16]

富裕国家在20世纪取得的巨大收获表明现代革命具有惊人的创造性。而这种创新又为世界其他地方描绘了一幅前景更加美好的未来，令人心旌摇动。

资本主义的矛盾：不平等和贫困

虽然20世纪有那么多引人注目的积极的变迁，但是对于许多人而言，现代革命的许多方面并不是那么温文尔雅的。原则上，现代社会逐渐增加的生产能力第一次有可能建设一个各社会部门摆脱物质贫困和压迫的社会。这正是社会主义的远大理想。但是大多数社会主义者都明白，虽然资本主义为这样一个社会创造了物质条件，但是资本主义的基本结构本质上是不平等的。生产的动力这个看似资本主义的最大长处，乃是受到掌握生产资料的不平等分配所推动的。资本主义似乎需要财富分配的巨大梯度才能生存和繁荣。马克思论证到，这个制度没有对生产资料的拥有者和非拥有者的适当组合就不能运转。他的结论似乎意味着，只要存在资本主义，不平等就会与日俱增。社会主义认为，这就是说，为了建设一个具有高度生产能力所产生的利润能够为社会各部门所有人共同拥有的社会，就必须推翻资本主义本身。但是社会主义社会能够具备资本主义的高度生产能力吗？一个比较平等的社会能够达到资本主义那样高水平的生产力，而社会主义希望最终靠着这样的生产能力来建设一个没有贫困的世界？20世纪要对这些令人烦恼的问题做出某些回答。

20世纪的发展证明社会主义对资本主义的许多批判是正确的。那些产生20世纪极大的物质丰富的力量也加剧了国家内部以及国与国之间的不平等。财富逐渐累积在几个巨大水库里，令无数贫困的山谷相形见绌。资本主义证明有能力生产丰富的物质财富，但是，迄今它已证明不能平等地、人道地、可持续地分配全球财富。

虽然我们衡量这些不平等的尝试是粗略的、近似的，但是仍然清楚表明某些趋势。全球人均收入表明，该指标从1900年的1500美元增加到1998年的6600美元。在此同一阶段里，全球预期寿命——生活幸福的最重要指标，从大约35岁增加到大约66岁。[17]这些都是意义重大的成就，但是正如表14.3和表14.4所示，它们的分布却是不均衡的。美国2000年国民人均收入大约为34 100美元（而最高收入国家平均27 680美元），但是巴西的国民人均收入大约为3580美元，而中国（200年前的

经济超级大国）仅为840美元，印度（另一个前经济巨人）和布基纳法索则分别为450美元和210美元。而比率则使这些差异变得更加惊人（参见表14.3）。这些数字表明布基纳法索的国民人均收入不到最高收入国家平均值的1%，而印度和整个撒哈拉以南非洲仅及平均值的1.5%。当然预期寿命统计的比率不那么极端，现代医疗知识提高了全世界的预期寿命。尽管如此，统计数字清楚表明相对贫困缩短了寿命（参见表14.4）。

表14.3 2000年国民人均收入

国家或地区	收入（美元）
世界	5170
美国	34100
高收入国家平均值	27680
布基纳法索	210
撒哈拉以南非洲	470
印度	450
中国	840
巴西	3580
拉丁美洲和加勒比海地区	3670

资料来源：世界发展指数（华盛顿特区：世界银行，2002年），表1.1《经济规模》，第18—20页

表14.4 2000年期望寿命

国家或地区	期望寿命（岁）	
	男子	女子
世界	65	69
美国	74	80
高收入国家平均值	75	81
布基纳法索	44	45
撒哈拉以南非洲	46	47
印度	62	63
中国	69	72
巴西	64	72
拉丁美洲和加勒比海地区	67	74

资料来源：世界发展指数（华盛顿特区：世界银行，2002年），表1.5《发展中的妇女》，第32—34页

在20世纪的最后10年，财富鸿沟似乎拉大了。1960年，世界上20%最富有的人赚取的收入为20%最贫穷的人的30倍；1991年则陡增到了61倍。[18]南非和撒哈拉以南非洲的情况尤为糟糕。在20世纪70年代初，非洲粮食生产尚能自给，甚至还出口余粮。因此到90年代，如将南非排除不计，整个撒哈拉以南非洲4.5亿人口的国内生产总值比人口仅为1100万的比利时还少，这就令人大为吃惊了。[19]

这些统计数字令人想到，对于数百万人而言，现代化导致了更为恶劣的生活条件。成年人感染艾滋病的数量在富裕国家一直保持在1%以下，因为他们拥有医疗和教育资源，因而能够采取必要的预防措施。与之形成鲜明对照的是，在20世纪90年代中期，津巴布韦26%的成年人HIV（人类免疫缺陷病毒）呈阳性，博茨瓦纳、纳米比亚、斯威士兰和赞比亚的水平也大致相当。[20]食品短缺提供了一个惊人的指标。饥荒

不过其最极端的表现形式，通常短缺意味着可悲的慢性营养不良所导致的寿命缩短。正如保罗·哈里森（Paul　Harrison）写道："第三世界营养不良的日常现实乃是……成年人勉强度日、身心俱疲、容易生病。儿童常常不是死于经常挨饿，而是死于饿着肚子带病工作，但是更多幸存下来的人却已经奄奄一息了"。[21]在20世纪90年代后期，估计大约有8亿人口（约占全世界人口14%）营养不良，而12亿人（大约占全世界人口20%）不能获得清洁和安全的饮用水。[22]表14.5概括了1994年的人口和经济指标。

表14.5 1994年全球部分人口和经济指数

地区	人口（百万）	自然增长（%／年）	出生率（‰）	死亡率（‰）	期望寿命（出生时）	人均 GDP（1992 年，美元）
世界	5607	1.6	25	9	65	4 340
比较发达	1164	0.3	12	10	75	16 610
欠发达	4443	1.9	28	9	63	950
非洲	700	2.9	42	13	55	650
亚洲	3392	1.7	25	8	64	1 820
拉丁美洲和加勒比海地区	470	2.0	27	7	68	2 710
欧洲	728	0.1	12	11	73	11 990
北美	290	0.7	16	9	76	22 840
大洋洲	28	1.2	20	8	73	13 040

资料来源：艾伦·芬德利（Allen Findlay），《人口危机：马尔萨斯幽灵？》载于《全球变迁的地理学：重绘20世纪末的世界地图》，R. J. 约翰斯通、彼得·J. 泰勒和迈克尔·J. 沃茨（牛津：布莱克韦尔，1995年），据《1994年世界人口资料表》绘制，华盛顿特区人口资料局编

传统生活方式遭到破坏

以上图表中的这些数字不仅反映了与富裕国家的差距，还说明传统生活方式遭到了破坏——其所建立的安全网络如传统善会和常平仓（emergency granaries）等特别机构也遭到了破坏。从表13.2可以看出，那些在20世纪中叶尚未工业化的国家，其生产能力的持续衰落十分明显，而衰落的生产能力又拆散了所有传统的安全网络。18世纪英国农民面临的圈地运动的命运今天则因为人口压力、债务或者战争而重演。关于城市化的统计数字间接为这种变迁提供了指数。1800年，世界人口97%生活在少于2万人的聚居区内；到20世纪中叶，这个数字降低到了大约75%；到1980年，大约60%；2000年，人类历史上首次高于2万人的聚居区和居住在小型社区的人数终于平分秋色。[23]在1800年，英国和比利时是世界上仅有的农民和渔民人口不到总人口20%的国家。如今，世界上以农耕为主要生活方式的地区仅存三个——撒哈拉以南非洲、南亚和东南亚，以及中国——在这些地区的许多社区，农民也几乎看不见了。艾瑞克·霍布斯鲍姆论证道，“20世纪下半叶最戏剧化、最具深远影响的社会变迁，将我们永远断绝与过去世界相联系的变迁就是农民生活的消亡。”[24]

统计数字是描述这些变迁的最赤裸裸途径，而下文的描述则在一定意义上表明，这些变迁对于家庭和个体意味着什么。我们摘录了保罗·哈里森于20世纪80年代对位于科特迪瓦、加纳和汤加以北的布基纳法索的一位家长所进行的访谈。与萨赫勒（Sahel）大部分地区一样，布基纳法索的农业主要基于林农轮作。居民开垦数十年没有耕作的土地，砍倒树木，放火烧荒。在覆满灰烬的土地上种植农作物：小米和高粱充作口粮，棉花和花生用于出售。在一两年之内肥力通常较高，然后很快降低，以至于社群必须迁移，开垦一块新地。这种方法能养活的人数很少，理由是明显的：在一定时间内，大多数土地都撂荒了。但是最近几年，人口压力迫使农民加快林农轮作，在土地尚未恢复肥力之前就进行耕作。终于，过度使用土地不可逆转地破坏了土地本身。

保罗·哈里森见到一位年龄60岁、名叫穆穆尼（Moumouni）的农

民，对他进行了访谈，穆穆尼经历了撒哈拉沙漠南部边界上的传统庄稼地遭开发危机破坏的几个阶段。

> 穆穆尼还记得，当他还是一个孩子时，他父亲的居住区只有12个人。现在有34个，另有5名年轻人离开家乡到科特迪瓦去打工。村里的土地由族长各按所需进行分配……不过村里传统的土地根本没有增加过……需要额外的土地就通常从休耕的5/6土地中划拨。在过去的几十年里，休耕期就慢慢变得越来越短了，现在就只有五六年的时间，而至少需要12年耗尽的地力才能得到恢复。

穆穆尼把他的土地指给哈里森看。

> 即使靠近居住区的土地看上去也很贫瘠，乱石掺杂，尘土飞扬，毫无肥力。这还是唯一用一头驴和几头山羊施农家肥的土地。在住房半径50米之外的土地里，就是一片暗红色土地，十分坚硬。前一年开垦过，但是产量极低。穆穆尼说今年那里也长不出东西来。[25]

这些困难波及全国范围。1988年布基纳法索“种植、牲畜和木柴因土地退化而造成的损失”大约相当于全国生产总值的8.8%。[26]

传统食物采集者的生活在20世纪也同样受到严重打击。但是奇怪的是他们的变迁并不那么彻底，虽然在规模和资源方面，食物采集者社群和资本主义国家之间有着天壤之别。实际上这种差异本身就解释许多社群有强大的能力守住自己的过去。当他们的土地需要用于居住或者采矿，他们就被野蛮地、毫不客气地迁移到其他地方；在其他情况下，他们经常可以相安无事。他们与现代社会的军事冲突经常采取游击战或者小规模军事冲突。冲突是真实的，而且常有多国直接卷入冲突，就如美国的印第安人战争，以及从澳大利亚到西伯利亚的其他许多亲属制社群

之间的战争。但是每当战争结束，亲属制的社群经常能够从那些榨取他们甚多的社会获得利益。因此，从一定意义上看，他们幸存了下来，对于现代社会有所贡献，相比农耕文明中的农民社群，他们保存了更多的过去。现代世界从那些比资本主义生活方式长久许多的生活方式学习到不少东西。

传统贡赋帝国遭到破坏

现代资本主义还破坏了农耕文明时期庞大的政治结构。在农耕文明占据主导的著名的贡赋帝国转瞬之间就消失了。1793年，当马戛尔尼受乔治三世委派以特使身份使华，要求平等的外交代表和贸易权利，他的请求遭到乾隆皇帝的拒绝，乾隆认为英国“远在重洋”。然而皇帝道贺乔治三世的“恭顺之诚”，派遣“使臣”，鼓励他今后继续表示恭顺，“以保义而有邦，共享太平之福乐”。[27]这些倨傲的态度，一个世纪后，欧洲自己也将向全世界表露无遗。在当时，他们似乎非常现实；毕竟欧洲当时能够生产的东西中国几乎都能生产，而且更好、更便宜，因此欧洲人不得不拿银子购买大量中国商品。

然而，不久以后，英国商人发现中国消费者还想要别的什么——印度产的鸦片，此物在中国严禁销售。英国商人起初进行非法买卖，19世纪40年代以其坚船利炮，在所谓鸦片战争期间迫使中国政府允许这种遗患无穷的新型贸易。1839年，中国地方官在广州迫使英国商船交出鸦片，予以销毁。中国官员林则徐写信给维多利亚女王，说：“闻该国禁食鸦片甚严，是固明知鸦片之危害也，既不使为害于该国，则他国尚不可移害，况中国乎？”[28]英国首相巴麦尊勋爵宣称，问题的实质是自由贸易而不是鸦片，就派遣一支舰队封锁广州，与中国兵船发生冲突。在以后的两年里，英国舰船攻击了其他港口。最后他们控制了长江流域的城市，而北京正需要从这些地方沿大运河获得粮食供应，这就迫使中国人在1842年做出让步。中国军队和海军技术自马可·波罗以来几乎毫无变化，与英国人的装备不可同日而语。工业化拉开的技术和生产水平的

鸿沟，终于令中华帝国在20世纪初崩溃了。到20世纪末，符合埃里克·沃尔夫的“贡赋国家”的经济和政治结构的国家已经荡然无存，即使它们在两个世纪之前还在世界上占据主导地位。

正当古代贡赋帝国迅速消亡成为过去两个世纪令人瞩目的特性，另外一个特征却不为人所注意：许多传统贡赋世界的特性保留在20世纪主要的社会主义国家里了。[29]在革命运动的领导下，共产党相继在俄罗斯和中国掌权。但是它们的意识形态既是反资本主义的，也是反独裁的。这个特性有助于解释为什么此种意识形态会感染某些社会，在这些社会中，精英分子强烈地感受到资本主义对他们传统的尊严和文化造成的极大冲击。斯大林在20世纪30年代集体化期间激烈反对资本主义，这表明苏联不得不在没有资本主义创新推动的条件下与主要的工业化列强竞争。苏共中央委员会通过控制经济和学术交流，阻断了商业和学术的传播这一资本主义的生命线，而新闻检查制度则破坏了市场经济中产生的无数小发明的集体知识网络。中国在1949年之后学习苏联模式。市场的力量遭到压制只能诉诸利用税收和类似于主要贡赋帝国的社会经济组织等传统手段——再加上从电话到坦克的20世纪的现代技术手段获取各种资源。社会主义国家的计划经济调动资源的能力高过提高生产力的能力。最近的测算表明，在斯大林主义的第三个五年计划期间效率水平的提高对生产增长的贡献率不超过24%，也许低至只有2%。苏联时期大多数工业化成就的驱动力依靠的正是资本、原材料和劳动力大规模、高度控制的调动而实现的。[30]苏联政府决心迎头赶上其资本主义对手的工业化军事实力，连苏联劳动力和资源也得跟进。

有时——尤其是在20世纪30年代，资本主义世界本身陷入了危机，在50年代再次陷入危机——这些新型的、国家控制的社会结构似乎焕发出了一种赶超资本主义的动力。他们在企业家方面的匮乏，通过系统的高水平的教育、引进现代化技术以及国家大规模、有组织、不遗余力、坚定不移地利用现代交通技术而得到弥补。但是创新乏力，这种曾经让农耕文明时代的创新缓慢下来的同样特性，使他们的生产水平、创新以

及军事实力最终还是落后于他们的资本主义竞争对手。建设时期铺张浪费的顽症难以改变，而苏维埃的指令性经济从不设法从资源消耗型增长转化为资源经济型增长；最后出现了资源短缺。按照米哈伊尔·戈尔巴乔夫的理解，苏联的垮台就在于经济和技术竞争的失败。从长远看，动员力不能弥补创新之乏力：

> 在某些阶段——尤其是20世纪70年代——发生了某些初看上去令人费解的事情。这个国家开始丧失动能……形成了某种影响社会和经济发展的“刹车装置”。而所有这些发生在科学和技术革命为经济发展和社会进步开辟了新的前程之际。某些奇怪的事情发生了：强有力的机器的巨大飞轮还在旋转，而连接飞轮和工作面的传输装置却在打滑，传输带太松了。
>
> 在分析这种情形时，我们首先发现经济增长速度放缓。在这个国家的最后15年里，国民收入增长率下滑将近一半，到20世纪80年代下降到经济近乎停滞不前的地步。一个曾经很快接近世界发达地区的国家开始从一个领域又一个领域黯然退出。此外，在生产效率、产品质量、科技发展、高技术产品以及高技术运用方面的距离开始拉大，对我们极为不利。[31]

戈尔巴乔夫试图通过放松计划部门对经济和社会的控制，引入一种新的动力，从而避免整个体系瓦解。20世纪90年代，俄罗斯不得不开始重建资本主义，几乎是从头干起。

中国面临同样的挑战，但是它走了一条不同的道路。透过其外表，中国正在变成一个市场经济国家，采用了各种苏联领导人决不接受的方式，因为中国的市场经济因素和习惯没有像在苏联那样被彻底消灭。社会主义时代的经验表明，抛弃资本主义不一定能够解决资本主义制造的难题。20世纪的社会主义社会未能赶超资本主义这个对手的生产力，但是资本主义也未能消除极大的不平等。

冲突

一个如此不稳定的、不平等的梯度日增的世界陷入各种冲突，是不足为奇的。过去100年经历的暴力冲突比人类史上任何一个世纪都多。人员和物资因为战争而遭受损失的规模反映了军队和武器的“生产力”以及投战争的军队和人力在现代逐渐增长。威廉·埃克哈特（William Eckhardt）粗略统计，在截至公元1500年的战争中，大约有370万人死于战争。

他估计，16世纪有160万人死于战争；17世纪和18世纪分别有610万人和700万；19世纪为1940万人。在20世纪，战争死亡人数达到1.097亿人，几乎相当于1900年以前所有战争中死亡的人数（参见表14.6）。[32]仅第二次世界大战死亡人数就达到了5350万。同样，如果现在不是（有幸？）避免了核战争，它所造成的人员伤亡也是引人注目的。但是核战争无时无刻不在准备之中。截止到1986年，几乎有7000个核弹头，其爆炸相当于180亿吨TNT炸药——地球上平均每人分得3.6吨。[33]一旦投入使用，这些武器将造成一场灾难，其规模及其后果颇类似于白垩纪晚期那场灭绝了大多数大型恐龙物种的毁灭性事件。

表14.6 1500—1999年与战争相关的死亡人数

年份	战争死亡（百万）	每 1000 人死亡数
1500—1599	1.6	3.2
1600—1699	6.1	11.2
1700—1799	7.0	9.7
1800—1899	19.4	16.2
1900—1999	109.7	44.4

资料来源：莱斯特·R. 布朗等，《1999年的世界状况：世界观察研究所关于朝向可持续社会的进步的报告》（伦敦：全球概览出版社，1999年），第153页；转引自威廉·埃克哈特，《自公元前3000年以来与战争相关的死亡》，载于《和平倡议杂志》22，第4号（1991年12月）：437—443，以及鲁斯·莱格·希瓦德（Ruth Leger Sivad），《1996年世界军事与社会支出》（华盛顿特区：世界的优先权，1996年）

小型战争也会造成与世界大战和冷战一样的伤亡。从1900年到20世纪80年代中期发生过大约275次战争。[34]在1945—2000年之间，有9次超过100人死亡的地区性战争；在这些战争中，平民伤亡超过了战斗人员伤亡。朝鲜战争和越南战争造成的人员伤亡分别占到总人口的10%和13%。[35]冷战结束后，发生的变迁从长远看具有非常重大的影响。在20世纪90年代，全球军备下降了大约40%，各种武器储备也有所下降。（2001年9月11日纽约和华盛顿遭受恐怖袭击之后发动的“反恐战争”也许改变了这种倾向。）战争变得更加具有地区性质，逐渐发生在数国之内，或者在国家和各种游击队之间，这种变化表明战争范围缩小了（虽然对那些卷入战争的人而言恐怖丝毫没有降低）。[36]这些数字表明，战争的特点发生变化，冲突的数量却并没有降低。波及全球的巨变带来的紧张和错位将令冲突更具地方性，而且现代武器装备将令地区性冲突继续造成巨大的痛苦。

人与生物圈的关系发生变迁

20世纪人类社会的规模及其生产（与破坏）力的程度使得现代革命对环境的影响不仅是区域性的而且是全球性的。这就是为什么大多数环境对于人类影响的重要指数“在过去300年同样呈现为几何级数增长。”[37]

关于人类对环境的影响，大致可以通过人类社会对能源的需求变化加以粗略统计（参见表6.1）。这些数字清楚表明整个人类的能源消耗在20世纪增加了许多倍。在20世纪末，人类消耗的全部能量为新石器时代初期的60 000—90 000倍。由于这些变化，人类社会在20世纪成为影响整个生物圈的主要因素。正如我们已经看到的，全球土地的“净初级生产力”（net primary productivity）的分配测算表明，其中25%，甚至可能高达40%为我们人类所吸收（参见第140页）。

由于生物圈的资源有限，人类以此种规模利用能源、资源以及空间不可避免降低了其他物种对资源的利用。生物多样性的衰退是不可避免的后果。人类与家畜、兔子、山羊和野草等结伴而行，毁灭或者侵占其他物种的栖息地，降低了生物的多样性。1966年，大约20%的脊椎动物面临绝种的危险。[38]正如理查德·利基（Richard Leakey）所论证的那样，现代生物灭绝的规模证明可以与古生物学家所知道的另外五次灭绝事件相媲美，在这些灭绝事件中，至少65%的海洋物种消失了。[39]

我们将会有足够的资源在一个可以接受的水平上养活我们人类这个物种吗？在一个世纪的时间里让120亿人吃饱是轻而易举的事情吗？有没有可能依靠生物医学的新技术确保食品生产继续保持20世纪那样的快速增长呢？与此同时，我们有充分理由认为我们正在接近某种重要的极限。我们靠农田、牧场和渔场养活自己。牧场再也无法增加许多，而现有土地许多已经严重退化。而且人们一致认为渔业也不会有很大发展。与此同时，农业产量非常依赖增加灌溉；自从1950年以来，可灌溉土地从9400万公顷增加到2.6亿公顷，现在提供我们全部食品生产的40%。[40]然而在许多地区，柴油动力水泵的使用导致地下水位下降，其后果表明，在这方面的扩张空间也是有限的。从生态学上讲，现在的情况是，数百万年以来构造形成的地下水库正在数十年间被抽空。

资源的过度利用只是人类影响生物圈的一个方面，浪费则是另一方面。人类造成污染之严重的最强有力证明在于，我们也许会根本改变地球的大气层。莱斯特·布朗论证道："农业革命改变了地球的表面，工业革命则改变了大气层。"[41]地球表面温度依赖在地球大气层内捕捉到的阳光量以及释放或反射到空间去的阳光量的不确定平衡。火星由于没有大气层，很少能获得太阳的能量，因此异常寒冷，没有生命。金星因有一个具有温室效应的二氧化碳大气层，温度高达450℃，异常酷热，生命也无法生存。决定有多少太阳能保留在我们地球表面的重要（虽然不是唯一的）因素乃是大气层的二氧化碳。最后一次冰川期的平均气温大

约比现在低9℃，大气中二氧化碳浓度大约在190—200ppm（百万分率）。到1800年，二氧化碳的水平提高到280ppm。当时工业革命开始大规模利用煤炭和石油等无机燃料，极大地增加了排放入大气层的二氧化碳数量。现在二氧化碳的水平已经达到了大约350 ppm，是冰川期的两倍。如果继续保持排放二氧化碳的话，到2150年，它们就可能再一次翻番，在550—600 ppm之间。数千万年前的石炭纪储存在树木里面然后掩埋在泥土中的碳在数十年间被回放进了大气层。一般要经历数百万年间的部分碳循环在若干个层面上被加快了。自然过程不能如此快速吸收碳。

这种爆炸式碳排放实际上究竟意味着什么还不太清楚。大家一致认为会导致气候变缓，全球温度已经比20世纪初更温暖。气候变暖在某些地区会增加生产能力，当然也会产生某些或好或坏的全球性影响。平均气温似乎至少上升了20年，造成不同寻常的干热时期，也造成了不同的气候类型。到2050年气温增加2.5℃（这是比较温和的估计）等同于最后冰川时期的全部变迁。水的体积扩张将导致海平面上升，冰帽将会融化，这对世界低洼地区——太平洋岛国、荷兰、孟加拉以及其他地区将会造成悲剧性后果。气候变暖也会影响到现存物种，其中某些物种对于人类而言至关重要的。水稻不耐高温，因此随着气候变暖，产量将会有所下降。[42]

也许最值得忧虑的是，全球变暖的不可预测性。气象学家明白，气候系统就像其他许多混沌系统一样容易发生突如其来的、急剧的变化。它们在一定时间内的变化是缓慢的、可预告的，然后就变得不稳定，毫无征兆地转变为另外一种新的状态。最后冰川期的结束就具有这种突然变化的特点。如果今日气候变暖的规模也有相似之处，我们就不能排除全球气候会发生某种突如其来的质的变化——这种情况可能在一个人的一生范围内发生。

生物多样性的衰减以及碳排放的增加是人类造成影响的最重要指

标。《世界状况》年报的前项目主任莱斯特·布朗写到，在20世纪末，人类行为的大多数危险影响显然表现在六大领域：饮用水、牧场、海洋鱼类、森林、生物多样性以及全球大气。[43]最后三大领域对大多数人而言是间接的，因此更容易受到忽视，前三个领域受到的影响比较明显，而且从多方面限制了对于人类养活逐渐增长的人口的能力。难以获得饮用水威胁了数以百万计的人口的健康，阻碍了灌溉农业的增长潜能。此外，对于鱼类和牧场的利用似乎达到了最高水平。[44]

20世纪90年代初在人类对环境影响的大规模统计中，罗伯特·W.凯茨、特纳二世以及威廉·C.克拉克做了一个有意思的尝试，衡量在若干不同范围里的人类对环境的影响。他们选取10种基本的衡量人类对环境影响的指标，测算公元前1万年到1985年之间的整体性影响，然后试图确定每一种变化在什么时候分别达到25%、50%以及最后75%；这些数字都罗列在表14.7里。最快捷的理解此表意义的办法就是要观察每一种影响在什么时候达到其在1985年水平的50%。对于7个变量而言，在1945—1985年的40年间发生的变化比之前10000年更多。[45]至于剩下的三个变量——森林消失、脊椎动物灭绝以及大气层碳排放——所有变化的50%都发生在20世纪中叶以后。表6.1告诉我们人类使用能源的类似历史。从编年史角度看，20世纪仅为历史的一个小片段，但是其所见证的转型的规模却超过了过去全部的人类历史。

表14.7 公元前1万年至20世纪80年代中期人类引发的环境变迁

转型的类型	四分位值（与 1985 年相比）		
	25%	50%	75%
森林消失的地区	1700	1850	1915
陆地脊椎动物的多样性	1790	1880	1910
取水量	1925	1955	1975
人口规模	1850	1950	1970
碳释放	1815	1920	1960
硫释放	1940	1960	1970
磷释放	1955	1975	1980
氮释放	1970	1975	1980
铅释放	1920	1950	1965
四氯化碳生产	1950	1960	1970

资料来源：罗伯特·W. 凯茨、B. L. 特纳二世和威廉·C. 克拉克，《大转型》，载于《人类行为造成的地球变化：过去300年生物圈的全球性和区域性变化》，B·L·特纳二世等主编（剑桥：剑桥大学出版社，1990年），第7页

在20世纪的进程中，人类造成的变迁如此重大、如此迅速、如此广泛，以至于迫使我们再一次将人类历史视为生物圈历史的一个综合的组成部分。本章收集的统计数字使我们对于变迁的范围和速度留下了某种印象。但是它们不能让我们看清任何长远后果，而只是给我们留下一个印象，好像什么庞大的东西在做高速运动。也许这正是我们简短地考察20世纪历史中最令人忧虑的事情——我们担心这就像低速运动的交通事故。变迁能够持续加速而不对人类社会以及整个生物圈造成危险后果吗？作为现代革命的另一面的惊人的创造性将会导致与自然环境的比较稳定、比较可持续的关系吗？下一章将从几个不同的尺度考察未来的可能性，其实就是要从考察这些问题开始。

本章小结

20世纪发生的变迁无论从何种角度看都比此前人类历史上的变迁更为剧烈。随着现代革命大踏步前进，生产力突飞猛进；工业化枢纽地区的生活水平扶摇直上，因为政府和商业机构开始将其民众在物质上的满意程度视为一个繁荣的资本主义社会的关键。但是在枢纽地区以外，现代革命的影响大抵上是破坏性的。在这些地方，传统的生活方式以及建筑其上的安全感，正如统治这些地区的国家一样几乎被破坏殆尽。20世纪中叶的社会主义国家寻求赶超资本主义的经济和军事成就，同时力图避免资本主义不可避免的不平等。但是它们既没有赶上它们的对手，也没有创造另一种吸引人的社会制度。同样引人注目的是人类对于生物圈的影响比任何时代都更加迅速地增加。在21世纪初，人类社会开始对于整个生物圈产生影响，有越来越明确的证据表明，人类开始生活在可持续界限的边缘。20世纪历史的变迁加速和范围拓展也许是最令人吃惊的，（对于同时代人而言）也是最令人恐怖的。如今人对生物圈的影响以及对于其他人的影响是十分重大的，以至于20世纪的变迁将会是这个星球历史上十分突出的现象。

延伸阅读

约翰·R. 麦克尼尔的《太阳底下的新鲜事》（2000年）和艾瑞克·霍布斯鲍姆的《极端的年代》（1994年）提供了相互参照的导论：前者集中于生态问题，后者集中于一般的历史主题。曼努埃尔·卡斯特尔斯的《信息时代：经济、社会和文化》（3卷本，1996——1998年）是一种颇具野心的尝试，欲就20世纪末的变迁进行理论概括。B. L.特纳二世等主编的《人类行为造成的地球变化》（1990年）试图将人类对环境的影响加以量化，而莱斯特·布朗等主编的每年一卷的《世界状况》（1984年——）则提供了生态学统计数字。戴维·赫尔德（David Held）的《全

球变迁》（1999年）对全球化做了面面俱到的讨论，而保罗·哈里森的《深入第三世界》（1992年）对第三世界的生活现状提出了许多深刻见解。保罗·肯尼迪的《为21世纪做准备》（1994年）则考察了许多长期趋势。

---

[1] 开篇词：耶胡迪·梅纽因（Yehudi Menuhin）语，转引自E. J. 霍布斯鲍姆：《极端的年代》（伦敦：维登费尔德和尼科尔森，1994年），第2页，复转引自焦万纳·博尔杰塞（Giovanna Borgese）：Mi pare un secolo: Ritrati e parole di centosei protagonisti del Novecento（都灵：1992年）。

[2] 约翰·R. 麦克尼尔：《太阳底下的新鲜事》。

[3] 罗伯特·赖特：《非零：人类命运的逻辑》，第51页。

[4] D. J. 布拉德雷，转引自安德鲁·克利夫（Andrew Cliff）和彼得·哈吉特（Peter Haggett），《全球变迁对于疾病的意义》，载于《全球变迁的地理学：重绘20世纪末的世界地图》，R. J. 约翰斯顿、彼得·L. 泰勒和米歇尔·L. 瓦特主编（牛津：布莱克韦尔，1995年），第206—223页，材料载于第207页；图表载于第208页。

[5] 瓦尔特·本雅明：《历史哲学论纲》，载于《本雅明文选》，汉娜·阿伦特（Hannah Arendt）编辑，哈里·佐恩（Harry Zohn）翻译（伦敦：乔纳森·凯普，1970年），第9篇，第259—260页。

[6] 霍布斯鲍姆说，“切断一代人与一代人之间的联系，也就是过去与现在的联系。”（《极端的年代》，第15页）

[7] 罗伯特·W. 凯茨（Robert W. Kates），B. L. 特纳二世（Turner II）以及威廉·C. 克拉克（William C. Clark），《大转型》，载于《人类行为造成的地球变化：过去300年生物圈的全球性和区域性变化》，B. L. 特纳二世等主编（剑桥：剑桥大学出版社，1990年），第11页。

[8] 本段资料基于莱斯特·R. 布朗（Lester R. Brown）等主编：《1999年的世界状况：世界观察研究所关于朝向可持续社会的进步的报告》（伦敦：全球概览出版社，1999年），第115—116页。

[9] 在这里，我一直遵照丹尼尔·R. 赫德里克，《技术变化》中的阶段划分法，该文载于特纳二世等主编的《人类行为造成的地球变化》，第55—67页。

[10] 理查德·巴尔夫：《跨国公司与新国际劳动分工》，载于约翰斯顿、泰勒和瓦特主编的《全球变迁的地理学：重绘20世纪末的世界地图》，第51页。

[11] 曼努埃尔·卡斯特尔斯的论证，见于其三卷本巨著《信息时代：经济、社会和文化》（牛津：布莱克韦尔）：第1卷，《网络社会的兴起》（1996年）；第2卷《身份的力量》（1997年）；以及第3卷《千年的终结》（1998年）。

[12] 赫德里克：《技术变化》，第59页。

[13] 原文如此，疑误。——译者注

[14] 布朗等：《1999年的世界状况》，第10页图表。

[15] 这些对于人体变化的观察，援引了诺克斯维尔的田纳西大学的理查德·扬茨和李·梅多斯·扬茨（Richard and Lee Meadows Jantz）的工作成果，转引自J. J.斯坦堡（Stambaugh），“研究表明，人体自1800年以来已经发生改变”，载于《圣迭戈联合先驱报》，2001年12月22日。

[16] 苏珊·克里斯托弗森（Susan Christopherson），《全球经济中妇女状况的变化》，载于泰勒和瓦特主编：《全球变迁的地理学》，第202页。关于妇女状况的扼要考察，参见霍布斯鲍姆：《极端的年代》，第310—319页。

[17] 布朗等：《1999年的世界状况》，第10页。

[18] 莱斯特·R. 布朗等：《1995年的世界状况：世界观察研究所关于朝向可持续社会的进步的报告》（伦敦：全球概览出版社，1995年），第176页。

[19] 保罗·肯尼迪（Paul Kennedy）：《为21世纪做准备》，（伦敦：丰塔纳，1994年），第215页。

[20] 布朗等：《1999年的世界状况》，第10页。

[21] 保罗·哈里森：《深入第三世界：解剖贫困》第2版，（哈蒙斯沃思：企鹅出版社，1981年），第11页。

[22] 布朗等：《1999年的世界状况》，第12页。

[23] “98CD不列颠百科全书：多媒体版”（芝加哥：不列颠百科全书，百科全书中心，1994—1997年），“都市化”条。

[24] 霍布斯鲍姆：《极端的年代》，第289页；更为概括性的论述，参见第289—291页。

[25] 保罗·哈里森：《深入第三世界：解剖贫困》，第67页。

[26] 布朗等：《1995年的世界状况》，第12页。

[27] 徐中约：《现代中国的兴起》，第2版（坎布里奇，麻省：哈佛大学出版社，1975年），第213页。

[28] 此位官员的话转引自阿诺德·佩西：《世界文明中的技术》（剑桥，麻省：麻省理工学院出版社，1990年），第143页。亦可参见戴维·T. 考特莱特（Courtwright）：《习惯的力量：毒品和现代世界的形成》，第31—36页。

[29] 我在《帝国的与苏维埃的俄罗斯：权力、特权和现代化变迁》对这个问题做了论证。

[30] 罗伯特·刘易斯（Robert Lewis），《苏维埃技术和经济的转型》，载于《1913—1945年苏联经济的转型》，R. W. 戴维斯（Davies）、马克·哈里森（Mark Harrison）以及S. G. 维特克洛夫特（Wheatcroft）主编（剑桥：剑桥大学出版社，1994年），第182—197页；此信息引自，第194页（参见图41，第310页）。

[31] 米哈伊尔·戈尔巴乔夫：《改革：关于我们国家和世界的新思维》（纽约：哈珀与罗出版社，1987年），第18—19页。

[32] 亦可参见查尔斯·蒂利：《强制、资本和欧洲国家（公元990—1992年）》修订本（坎布里奇，麻省：布莱克韦尔，1992年），第73页的图表，反映了欧洲国家的战争伤亡人数。

[33] 布朗等：《1999年的世界状况》，第154—155页。

[34] 蒂利：《强制、资本和欧洲国家》，第67页。

[35] 布朗等：《1999年的世界状况》，第155—156页。

[36] 布朗等：《1999年的世界状况》，第159，163页。

[37] 约翰·F. 理查德，“编辑前言”，载于特纳二世等主编：《人类行为造成的地球变化》，第21页。

[38] 莱斯特·布朗等：《1998—1999年致命的迹象：构筑我们未来的倾向》（伦敦：全球概览出版社，1998年），第128页。

[39] 海洋有机体为这些变迁提供了最充分的因而也是最直接的证据；参见理查德·利基和罗杰·卢因：《第六次生物灭绝：生物类型与人类的未来》（纽约：达布迪，1995年），第45页。

[40] 布朗等：《1999年的世界状况》，第116—117页，第123页。

[41] 莱斯特·布朗：《生态经济：为地球建构的经济学》（纽约：W. W. 诺顿，2001年），第93页。

[42] 保罗·肯尼迪：《为21世纪做准备》，第112页。在2001年，太平洋岛国图瓦卢的居民由于海平面上升决定背井离乡。

[43] 布朗等：《1999年的世界状况》，第11页。

[44] 布朗等：《1999年的世界状况》，第116页。

[45] 凯茨、特纳和克拉克，《大转型》，第12页。

第6部
未来面面观

第15章
未来

本书是从宏观的结构以及广袤的时间尺度开始的。但是它的焦点却逐渐缩小——最初是一个星球，然后是一个物种，最后是这个物种历史上的一个世纪。现在我们在展望未来的时候必须再回到原先的时空范围。

思考未来

> 我们所处的情形完全就像在黑夜里驾驶一辆汽车，高速行驶在高低不平、沟沟坎坎的地界，不远处还有峭壁悬崖。即便是微弱和闪烁不定的照明灯光，也能够帮助我们避免最糟糕的后果。[1]

讨论未来也许有些愚蠢。毕竟未来不可预言。

不仅因为我们的知识不够。某些19世纪科学家相信现实世界是决定论的、可以预言的。他们认为如果我们对于周围每一个事物的位置和运动有足够的知识，我们就能明确地预言未来。现在清楚了，情况并非如此。量子物理学表明，现实的本质就是不可预言的。从最小的层次看，现实总有不甚明确的地方。似乎我们总是不能明确地测定亚原子粒子的运动。似乎它们在某种意义上从时间和空间上被抹去了似的，因而我们所能做的就是测度它在某个特定时间和空间上的可能性。这种类型的不可预言我们经常描述为混沌，因为混沌理论表明，数以亿计的微小的不确定性能够通过漫长的因果链而逐渐累积起来，以至于在人类所生活的

大范围历史上创造大范围的不可预言性。在20世纪90年代，初步的数学证明发现，混沌的行为方式还不仅是出于无知或者不确定性：它就是事物的本来面目。即使变迁是按照明确的、决定论的规则而发生，我们也根本不能以足够的准确性知道变迁的起点，从而精确地预告未来的动向。因此，即使现实是决定论的，也未必能够预言未来。

但是还有第二种不确定性。理解了一种特定事物如何工作，也许无助于我们预言当它与其他事物结合在一个更大的系统里面之后它的行为方式。即使不同因素相互作用的系统似乎是按照某种必然的法则发生作用的，我们也不能通过了解它们的各组成部分如何工作，而简单地推演出此种作用如何发生。了解氢气和氧气并不增加我们更多关于由两者结合形成的水的知识。[2]理查德·索莱（Richard Solé）和布赖恩·古德温（Brian Goodwin）评论道："由于混沌性，初始条件的敏感性使得对其动力学难以做出预言；由于突变性，观察者一般不可能根据对其部分和相互作用来理解非线性系统的行为方式。[3]

我们已经看到，这两种类型的不可预言性在进化和人类历史上起到的作用。多种可能的未来与同样自然选择和文化变迁的规律都是可以与其相协调的。因此在某种程度上，变迁的最终结果总是开放的。



图15.1 从月亮上看地球升起

这张著名的照片于1968年12月摄于阿波罗8号宇宙飞船。这成为我们逐渐意识到人类的统一性和脆弱性的有力象征。威廉·安德斯（William Anders）当时是执行此次飞行的三名宇航员之一，可能实际上就是他拍摄了这张照片。1998年，他在一次采访中说：“从月亮看地球，看到的各种景象都会导致人类、其政治领袖、环境领袖以及公民认识到，我们真的拥挤在一个晶莹透彻的小星球上，我们应当善待它，也应当善待我们自己，否则我们就不能长久地待在这里。”正如弗雷德·施皮尔所指出的那样，地球升起的图片还提供了人类描述现实的脆弱性的反讽式象征，因为究竟是谁、什么时候拍摄的这张照片，三名宇航员的说法实际上是自相矛盾的。［弗雷德·施皮尔，《阿波罗8号地球升起照片》，2000，http://www.i20.uva.Nl/inhoud/gig/Apollo%208%20US. pdf（accesed April 2003）］。该照片获美国宇航局惠允使用

过去和未来之间存在真正的差别，这就使得预言成为一种危险的游戏。彼得·斯特恩斯列出了某些美国在20世纪所做的惊人的失败的预言，提醒我们预言是多么的危险：“超声波闹钟发出电脉冲直接进入大脑，叫醒你起床（1955年）；电子大脑决定谁跟谁结婚，缔结美满婚姻（1952年）；只有10%的人需要工作，其余的人领工钱却不工作（1966

年和现在）；在不到数十年的时间里，传染病和心脏病都会消失（又是1966年，显然这一年是乐观的技术专家年）。”[4]因为这些原因，历史学家一般都完全拒绝思考未来。R. G.柯林伍德（Collinwood）曾严肃地写道：“历史学家的工作就是要知道过去而不是未来，不管什么时候历史学家宣称能够在未来还没有发生之前就决定未来，我们就会肯定知道，历史的基本观念搞错了。”[5]

我们虽然要小心谨慎，但是不能完全拒绝尝试预言未来的挑战。至少有两种情形我们能够而且必须尝试预告。首先，当我们在探讨那些缓慢的或简单变迁的实体时。存在不同层级的开放性结局，因为即使混沌一般而言其不可预言性也是局限在一定范围里的。因而在某些过程、在某些范围内，变迁是足够简单的、容易预见的。这是从前决定论者认为一切变迁所具有的那些变迁类型。例如，化学家一般能够准确预见一定量的简单化学品在一定温度下混合会造成怎样的结果。这并不意味着预言是一件容易的事情，但是如果我们非常认真地思考，有时候我们做出预言还是有可能的。我们发射一颗炮弹，炮弹轨迹大致上是可以预测的；对于射手而言，应当掌握弹道数学，因为这将决定战斗成败。决定论思维在变迁比较缓慢的时候也是极为有效的。对于这些过程而言，此刻似乎是在延伸，一直达到我们所思考的未来。一次呼吸的起伏可能持续不过一两秒钟，但是沧海变桑田却要几百万年。因此，我们多少可以确切地说，珠穆朗玛峰在未来1000年的时间里仍然会耸立在那里。

当我们要处理某些复杂过程，其后果对于我们至关重要并且我们还能够对其施加某种影响的时候，也值得我们去认真思考未来。购买哪只股票、投注哪匹赛马，就是很好的例证。这些都不是决定论过程，因此，我们不能像枪手预言其弹道一样确切地做出预言。但它们的解决绝非完全开放的。如果结局果真是随意的，那么尝试预言就是徒劳无功；掷硬币就是最合乎理性的决定方式。但是，在我们关注的系统中只要有哪怕一点点的可预测性，也值得我们去认真思考未来将会怎样——我们身边不乏这类情形。在处理这类情形的时候，预言就成了一个百分比的

游戏。那些仔细思考各种类型的可能变迁的人们经过一段时间就会发现，与那些根本不做任何努力的人们相比，他们的预测多少有一些成功。有些赌博确实赢了钱。在此情形下，为预测付出的努力确实重要而且相当重要。动物必须不断预测发现某个特定地方躲藏着危险的捕食者的可能性。那些预测成功的动物就存活下来，不成功的就被淘汰了；通过这种方式，大多数物种的基因遗传里就植入了这种预测的技能。我们一直需要做出一些重大选择，即使这些选择的结果既非决定论也非完全随意的。因此，毋庸惊奇，全部人类社会的许多职业都是以预测为基础的——想想看，星相家、股票经纪人、职业赌徒、气象预报员，还有……政治家。

做出这两类预测，并且尽可能做出预测，乃是动物一贯的做法，不管是捕食的老鹰还是购买股票的投资者。实际上，没有预测就没有行动。对预测有正确的认识，那么它就像呼吸一样不可或缺。

从大历史的尺度思考未来，我们会面临着这两种类型的预测。本章将开始讨论大约100年以后的近期未来。在这个尺度内，变迁是复杂的、不稳定的，但是我们没有理由认为它是任意的。此外，我们必须在这个尺度内进行预测，因为我们的预测将影响到我们的行为，而我们的行为又将影响到我们孩子以及孩子的孩子的生活。因此，尝试预测下一个世纪的状况是一个十分重要的工作。在“中期未来”，也就是数百年到数千年过程中，要真正预测我们人类这个物种是几乎不可能的。我们对这个时间尺度很难发生影响，而且未来存在诸多可能性。我们所能预言的极为有限，以至于不值得做很多努力。然而我们转而考察遥远的未来，转而考察更大的时间尺度和更大的对象，例如整个星球或者银河系甚至整个宇宙的时候，预言又变得比较容易了。这是因为在这些尺度里，我们是在研究比较缓慢、比较可预测的变迁，因此，决定论思维再度进入这个范围。即使在这里也没有什么确定性可言，但是可能性的范围缩小了。

近期未来

> “事情发展得很慢，我们起先都没有注意到。”让——玛丽解释道，“在一开始生病的时候，你不知道它会伤人。只是到你不会走路的时候你才意识到自己真的生病了。当我们看见土地干涸了，我们才知道需要做一些什么。但是我们不知道怎样去做。”［让——玛丽·萨瓦多哥（Jean-Marie Sawadogo，55岁，住在布基纳法索首都瓦加杜古附近的一家之长）］

> 我们现在称之为斐利乌斯（Pheleus）平原（柏拉图的阿提卡家乡）的地方曾经一度为肥沃的土壤所覆盖，山上林木繁茂，至今还残存一些遗迹。我们现在有的山坡只能养蜂。但是不久以前人们还能砍伐树木，适合于建造大量建筑屋顶，木材漂流工还有活儿干。当时还有许多人工种植的高大乔木可供野兽栖息，土地每年都从“来自宙斯的水”获益，而不是像今天这样任雨水冲过贫瘠的大地流入海洋。丰富的养分为土壤所吸收，储存在地层里。地势高的地区吸纳湿气，渗入山谷，因而各地都有丰富的泉水和河流。直到今天还能看见泉水旁边遗留的圣地。与从前的土地相比，现在剩下的就像一具久病缠身的骷髅。肥沃的柔软的土地已经被带走了。只剩下这个地区的一个骨架。

一个世纪的尺度是策略性的，因为它将是由我们现在还在世的人一起参与完成的，还将影响到我们的孩子一辈和孙子一辈。如果我们还想将这个世界传递到我们后代手中，那么我们必须在这个尺度内认真思考。此外，20世纪日益加速的转型使我们要是不去按照这样的尺度思考未来，那么在社会上和政治上就都是极其不负责任的，因为事物会很快发生变迁。除此之外，在这个尺度内，政治意愿和创造性与预测一样具有重大意义。因此我们的预测本身就会创造未来。我们必须离开现代的创造故事一会儿，让我们都去做其下一篇章的集体作者。

但是在这个尺度内的预测是极其困难的，就像预测天气而不是预测

一颗导弹的轨道一样。为了更好地进行这个百分比的游戏，我们必须首先回顾前几章所述的若干大趋势，因为就像地质学过程一样，这些趋势很可能影响到至少不远的将来。不过，我们同样也必须认识到这些趋势可能也会改变方向，或者出现突然的、随意的逆转。我们需要训练我们的思维方式，以便我们对未来的描述接近事实。现在出现了一门学科叫未来学，最早是为了预测第二次世界大战期间的技术发展，现在则试图展示未来的景观，主要集中于研究技术、军事产品［赫尔曼·卡恩（Herman Kahn）1966年的著作，《论热核战争》］以及生态的影响［正如多内拉·梅多斯（Donella Meadows）和她在麻省理工学院的同事在1972年所著《增长的极限》］。[6]但是，某些模式不可不谓老到，但是构建这些模型的人，从股票经纪人到气象学家都知道他们最大的希望就是比他们对手的猜测的百分比略微高一点儿。因此，真正未来学的基本规则是（1）寻找最主要的趋势，分析它们的走势；（2）构建模型，说明不同的趋势如何相互作用；（3）警惕各种相反的趋势或者其他因素，防止它们可能篡改或阻碍长期趋势和简单模式所启发的预测。除此之外，我们所能做的就是要做好准备，很可能我们的许多预测都会落空。这倒不见得是对未来学提出太多要求，但是预测总比无所事事要好，就像在跑道边研究赛马体形总比抛硬币要好。从长远看，如果你研究体形，那么到头来赚的钱就会更多。

我们在前一章描述的某些趋势，包括变迁本身提速加快，是令人担忧的。克莱夫·庞廷在其名著《世界的绿色历史》（1992年）[7]中一直为这些焦虑所困扰。在该书第一章里，庞廷讲述了全部人类历史的一个惊人的寓言，那是从拉帕努伊岛，一个地球上遥远的地方的历史上得到的一个寓言。该岛位于太平洋，智利以西3500千米；离它最近的有人居住的地方是皮特卡恩岛，距离它的西面有2000千米。西方人又称之为复活节岛，因为第一次遇到该岛的欧洲人是1722年复活节那天一艘艾伦娜号荷兰船上的水手。艾伦娜的船员在该岛发现了3000人，住在简陋的小屋子或者洞穴里。他们似乎不断为争夺岛上稀有的食物资源而争战。总

之，似乎那是一个极为贫瘠的地方。然而造访者也发现了大约600多尊石像，每尊都高达6米以上。这些石像精雕细琢，十分美丽，许多头顶上还有发髻（Topknot，有的重达10吨）。雕刻、运输和安装这些雕像肯定需要极为熟练的技术和管理能力，但是没有迹象表明在18世纪复活节岛上的居民懂得这些技巧。此外，很难理解在如此贫瘠的环境下如何能够养活一个从事如此重大工程的社会。在18世纪，岛上仅有一种野生树木，一种野生灌木。（野生树木到20世纪已经灭绝，但是后来从保存该树种的瑞典植物园中重新引种。）唯一的动物食品似乎只有鸡，因为岛上居民没有船，无法捕鱼。

运用现代技术，例如研究花粉遗存，帮助考古学家重构古代环境地貌，我们部分解开了复活节岛之谜，一个悲哀的故事从此得以披露。人类移居复活节岛发生在全新世时代人类向太平洋，也就是第四世界区的最后阶段。（或许还有更早来自南美的居民，但是尚未得到证明。）大约1500年以前，有二三十位船民来到该岛定居，他们来自马尔奎萨斯（Marquesas）岛，也就是今天的法属波利尼西亚。复活节岛面积小，资源有限，要在岛上殖民并非易事。该岛长仅22.5千米，宽不过11千米。没有原产的哺乳动物，周围海域的鱼群也很有限。定居者带来了鸡、鼠。他们不久发现，他们习惯食用的农作物，如薯蓣科块茎、芋头、香蕉和椰子等，只有甘薯一种能够在岛上生长茂盛。因此鸡和甘薯就成为他们的基本食物。好消息是靠这些基本食物生活无须花费太多的精力。该岛森林茂盛，有肥沃的火山灰。

过了一段时间，人口增加了，一些各自独立的村庄出现了，遍布于整个岛上。村庄和村庄首领之间的竞争曾经采取战争方式，但是也有很现代的方式：竞相建造纪念性建筑。早在公元700年，村民们开始建造巨大的石头庭院或叫奥胡斯（ahus），树起了雕像。它们可能是纪念活着的或者死去的地方首领，因为有的还有坟墓。类似的纪念物在波利尼西亚各地也有发现，但是都没有复活节岛那样高大。随着这些社会的繁荣，经济的和政治的贵族制度形成了，岛民的管理和技术水平也提高

了。许多奥胡斯似乎与星星结成了某种关系，这表明他们懂得天文学知识，可以推断他们是海洋民族的后代。这些岛民甚至创造了某种简单的文字。

考古学家要解答的谜团主要是，这些雕像是如何运输并安置到位的。似乎它们是放在树干做的滚木上运送来的。到大约500年前，岛上居民增加到了大约7000人，村庄之间的竞争十分激烈。建造和运输越来越多的雕像意味着越来越多的树木遭到砍伐——直到最后一棵树木被砍倒。社会很快就崩溃了。岛上的采石场还遗留一些未完成的雕像，其火山岩才雕琢到一半，显然这场灾难是不期而至的。森林消失造成了破坏性后果，因为木材不仅用于运送雕像，而且用于建造渔船和房屋，织网织布（取自构树纤维），用于烹调和取暖的燃料。人们再也不能捕鱼、制衣、造屋，他们的食物也断绝了，开始住在山洞或茅棚里。森林消失还导致土壤遭受侵蚀，地力和作物产量都下降了。鸡成了菜谱中的头等美味。人们落得为鸡营造石头堡垒而费尽心机，他们畸形地捍卫鸡舍，甚至不惜为之流血打仗。因为动物蛋白缺乏而吃人的情况时有发生。由于不再围绕建造雕像举行仪式，政治结构也被摧毁了。实际上古老的传统彻底消亡了，以至于两个世纪后，居民们已经不知道岛上的过去以及雕像的意义了。总之，在政治和经济竞争的驱动下，人口增长和资源消耗，从而导致环境和社会的突然崩溃。

这个故事最为可怕的一面是岛民及其领袖肯定是目睹了这一切的发生。他们肯定知道，他们砍掉最后一批树木的时候，他们正在毁灭他们自己的未来，毁灭他们儿孙的未来。但是他们还是把树砍倒了。在我们思考人类历史的更大的轨迹时，拉帕努伊岛是否是一个合适的比喻呢？毕竟在一定时期的迅速变迁造成了环境退化，不论是因为石器时代巨型土壤动物的灭绝，还是因为公元前3000年美索不达米亚地区或者1000年前玛雅土地过度灌溉所导致的，都是人类历史上一再发生的主题。

前一章所描述的趋势与拉帕努伊岛历史有着令人堪忧的相似之处。

随着全球不平等的加剧，资源消耗的数量直线上升，以支撑现代资本主义社会的巨大等级结构。现代社会有自己的竞争性纪念物。从水到树木的资源消耗的速度比再生的速度更快；从塑料到碳排放的垃圾随意处置的速度比它们能够为生态循环所吸收的速度更快。然而人口持续增长，全世界的政治家都在论证必须保持经济持续增长，甚至要加速增长，以便能够减低贫困国家的贫困程度，保持富裕国家的生活水平。但是增长实际上是可持续的吗？如果现在的消费水平已经达到了一个危险的程度，那么世界上全部人口都要达到像富裕的工业国家那样消耗资源、生产垃圾的速度，这种观念是极其可怕的。甘地早在1928年就认识到了这个问题，他写道："神禁止印度步西方的后尘走工业化道路……如果一个3亿人口的国家进行类似的经济开发，就会像蝗虫一样掠夺整个世界。"[8]尽管如此，资本主义，当今世界经济发展的主力军，就是靠着增长而繁荣昌盛起来的；掌握最大权势的政界、商界领袖回应地方选民提出的各种短期项目和计划的要求，就像拉帕努伊岛上建造雕像的首领一样。与在拉帕努伊岛上一样，我们似乎没有能力制止威胁我们子孙辈未来的过程。

但也许我们能比复活节岛居民做得更好一些。[9]之所以如此希望，其中最重要的理由就是现在的集体知识可以在大范围内比以前更有效地发挥作用。如果存在着有待为人类和整个生物圈解决问题的办法，那么现代人类的全球信息网络就肯定能够找到它们。这些网络曾经提供各种技术手段，有助于我们按照我们所希望的那样重塑生物圈，而现代电子驱动的集体知识网络也将有助于我们认识到我们日益增长的生态力量的危险性。大体言之，挑战是明白无误的。为了避免全球重蹈复活节岛的灾难，我们必须找到更加可持续的生存之道。我们必须用一个能够养活我们数世纪而不是数十年的速度使用水、树木、能源以及原材料；我们必须让我们产生的垃圾数量能够被安全地吸收而不破坏我们的环境和周边的生物。我们能做到这些吗？

如果人口继续以20世纪末的速度增长，那就毫无希望了。在这里，

虽然我们有理由抱乐观态度，因为世界人口增长似乎正在放缓，不仅富裕国家如此，就是相对贫困的国家也是如此。人口变化是非常明显的。在大多数农耕时代，人口增长率取决于高出生率和高死亡率，这就使父母尽量多生孩子，因为他们知道有的孩子在未成年时就会死去。在当今富裕国家人口增长受到一个迥然不同的规则所制约，即它取决于低出生率和低死亡率以及逐渐改善的福利服务。越来越多的孩子存活下来，人们期望更加长寿，但是由于孩子不再是养老的唯一资源，就不需要生孩子作为一种长期保险。因此，出生率降低了，人口增长也下降了——在某些国家甚至为零。最近数十年以及数世纪人口迅速增长是处在两个极端的中间所致，一方面死亡率下降（由于更好的医疗条件和食品生产），一方面出生率居高不下。下一个世纪稳定全球人口的关键在于降低那些出生率最高的贫困国家的人口出生率。要达到这样的结果需要具备若干因素，其中可能包括日益增加的财富、城市化、提高儿童健康水平，以及改善教育，尤其是改善第三世界的妇女（在避孕和健康方面）的教育。投资改善贫困国家的健康护理和妇女教育的水平，对于将来数十年的出生率具有十分重要的影响。出生率在许多贫困国家已经大大下降，因此下一个世纪全球出生率极有可能稳定下来。到1998年，33个国家的人出生率为零。[10]最为乐观的预测表明，全球人口将稳定在90亿——100亿。多为30亿——40亿人口提供食品、服装和住房将是一个巨大挑战，尤其是大多数人将出生在最不能提供这些基本保障的国家里，但是由于20世纪富裕国家的食品生产迅速增长，而且能够获得大量资源，要解决这个问题也不是没有可能的。图15.2中的数字表明下一个世纪人口增长的情况。

能源消耗同样也能够保持稳定吗？要做到这一点，我们必须采取两个步骤，这两个步骤都要从小事做起。首先是要从使用天然资源转到使用再生资源。其次是要更多依靠可持续无污染的能源供应。我们已经具备了利用太阳能、风能以及氢电池的必要技术，虽然在当今（并不考虑不同能源环境耗费的）全球市场上还不能与仍在为现代革命提供动力的

矿物燃料进行商业竞争。但是，由于在20世纪末的电子技术革命，我们已经拥有各种廉价的信息交换技术。原则上，我们已经拥有建设可持续的全球经济而不极大降低富裕国家生活水平所需要的各种技术。但是，正如我们在拉帕努伊岛上所见，最困难的问题看来是在政治和教育方面，而不是在技术方面。

政治问题实际上是巨大的。在这些问题上拥有决策权的政界和商界领袖完全只考虑定区域的或经济上的利益集团，政治过程只考虑很短的时间尺度内的事情，不能有效地处理全球性的生态和社会问题。他们得到了富裕国家大量人口的支持，抗拒改变现状，对于这些人而言，生态危机仍然是遥远的不确定的威胁，而不是已经降临到许多贫困国家的大灾难。除此之外，资本主义本身就是依靠持续增长而生存的。这是不是意味着必须推翻资本主义呢？可悲的是，20世纪的共产主义革命表明，推翻资本主义是一场极具破坏性的计划，绝无可能创造出显然平等和具有生态意识的社会。

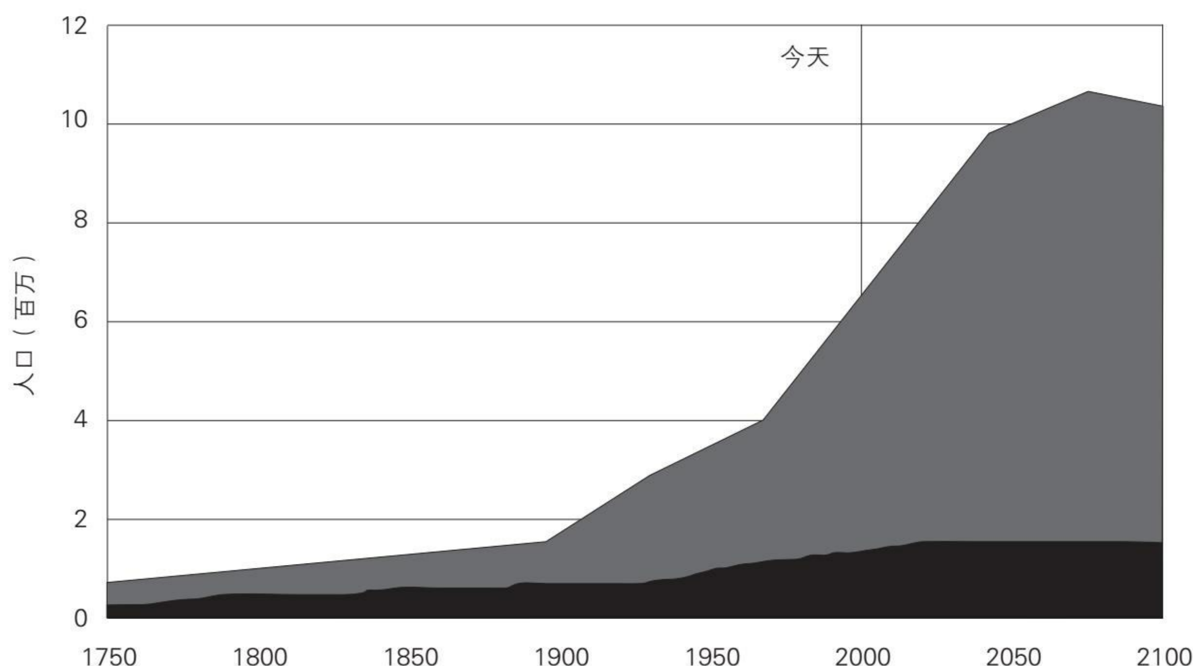


图15.2 1750—2100年，现代“马尔萨斯循环”？

该图包含对发展中国家和发达国家未来人口增长的估计。如今，大多数人口学家一致同意最近两个世纪人口急剧增长将有所放缓，世界人口应在2100年达到稳定。但是，正如此图所示，在

一定时期内，在那些最无力养活大量人口的地区，人口仍将继续增长。采自保罗·肯尼迪，《为21世纪做准备》（伦敦：丰塔纳，1994年），第23页

但是同样在政治方面的某些迹象也带来了希望。一个积极的迹象就是，生态问题及其与社会经济问题的相互关联性，这种新的全球意识迅速崛起。20年以前，几乎没有政府设立处理环境问题的部门——如今大多数政府以及选择它们的选民都严肃地关注这些问题。“地球峰会”——1992年在里约热内卢召开的联合国环境与发展会议——是一个走向可持续性发展的重要的象征性姿态，会议达成一个共同协议，即富裕国家必须帮助贫困国家通过“环境无害的”方式谋求发展。这是首次在国际上达成协议，提出增长必须与可持续性达成平衡。在这里至少取得了修辞学的胜利。10年以后，在约翰内斯堡召开了第二次会议。

也有一些国际合作的事例，尤其是在一些比较容易达成一致的问题上。越来越多的证据表明，在20世纪70年代，臭氧层因为使用全氯氟烃产品（CFCs）而变薄。[11]此类产品广泛用于冰箱、空调，以及清洁剂和溶剂。1977年，一些发达国家促使联合国环境规划署（UNEP）考虑这个问题，在当年召开的一个会议上采纳了一项全球行动计划。当时既没有人严肃认真对待这个问题，也没有采取行动，一部分原因是科学证据还不明确。20世纪80年代初，占整个排放量30%的美国在减少使用全氯氟烃产品方面领先一步，一部分原因是找到了替代品，一部分原因是国内环境游说的压力。但是其他一些国家——包括一些欧共体国家，它们占整个排放量40%——却反对相关规定。一些发展中国家，包括中国和印度，也抵制该项规定，因为它们正计划增加全氯氟烃产品的生产。显然，没有这些当前的或者潜在的主要生产国合作，这样一个国际协议是没有意义的。某些贫困国家主张，它们需要国际资助以帮助它们摆脱对全氯氟烃产品的依赖。在20世纪80年代中期，科学证据变得更加明确了，一些“领袖国家”推动一项包含关于这个问题的特定的、具有约束性的条款的国际公约。1985年，《保护臭氧层维也纳协议》签署，但是它只不过要求国际监测全氯氟烃产品排放。此后，1987年，联合国环境规

划署召开蒙特利尔会议，在包括美国在内的主要国家的压力下，经过与内部分裂进行斗争、与卓越的谈判对手交锋，欧共体同意到1999年削减50%的排放量。《关于消耗臭氧层物质的蒙特利尔议定书》允许发展中国家在一定时间内增加生产，但是为最终排放设置了上限。不幸的是，美国和日本的否决使得帮助发展中国家调整生产的资金无法到位。然而数月之后，新的科学发现，包括在南极洲上空发现巨大臭氧层空洞，令这个问题变得更为急迫。到1999年5月，有80个国家出来支持到2000年彻底消除全氯氟烃产品。1990年，设立了一个基金会帮助发展中国家调整生产，32个工业化国家为该项基金贡献了10亿美元。这些协议仍然有空子可钻，但是整体上它们是极为成功的。全氯氟烃产品的生产从1986年的大约110万吨下降到1996年的16万吨，有明显证据表明臭氧层的空洞有收缩迹象。

对臭氧危机的反映表明，国际合作是有可能的。国家就像个人一样，有时候也能走到一起解决共同问题。凡是在问题严重性有了非常明确证据的地方，就能够非常迅速和有效地组织合作，即使它只是威胁到局部的地区利益。现有的国际合作机制还刚刚蹒跚学步，却在危机中已经发挥了作用。应对臭氧层变薄不是国际有效合作的唯一事例，正如莱斯特·布朗所指出的，“例如欧洲的空气污染由于1979年的跨境空气污染条约而急剧下降。全球全氯氟烃的排放自1987年关于消耗臭氧层物质议定书及其修正案签订后，即从1988年的峰值下降了60%。在1990年《濒危野生动植物种国际贸易公约》约束下，象牙贸易遭到禁止，非洲猎杀大象的行为随之骤减。”[12]

但是仍存在一个更为深刻的问题。我们已经看到资本主义是现代世界创新的动力，资本主义经济所依赖的正是日益增长的产品和销售。增长与可持续是不可兼容的吗？答案是不明确的，但是我们有理由认为，资本主义可设法与至少像可持续发展的某些初级阶段共存。第一，资本主义需要增长的是利润而不是生产——而利润是可以通过多种途径实现的，其中有些是能够与可持续经济相协调的。原则上，资源循环利用或

者信息和服务的销售比商品销售与开发自然资源能同样有效地产生利润。如果政府对非可持续性生产方式稍微增加税收，投资就很快会转向更具有可持续性的行为，从那里获取大量利润。资本主义和可持续性之间不存在根本矛盾。市场是可以操控的，自从约翰·梅纳德·凯恩斯在20世纪30年代提出这个观点后，政府就已经了然于心了。有一些最有效的方法操控市场，包括通过税收和补贴改变成本，引导经济行为朝向一个新的方向。正如布朗有力论证的那样，当代资本主义之所以会破坏生态，部分原因是它无从计算其生态成本。例如现代财会方法不能准确统计森林在防洪、吸收过量二氧化碳、水土保持以及生物多样性方面所提供的服务。因而运用税收和补贴的手段将这些成本计入经济交易在原则上是完全可行的。实际上，政府如今在日常工作中已经开始运用这些机制了。政府如何管控市场，使之走向比较可持续发展的方向，其中一个明显例证就是在矿物燃料的使用上引入税收机制——也许通过降低所得税加以补偿。这些税收能够改变当前在矿物燃料和较少破坏性能源资源如风能和燃料电池之间的利润平衡，因为在市场经济中，价格的信号灯能够迅速改变数百万消费者和生产者的行为方式。

但是采取这些行动的政治意愿是否存在呢？如果要让答案成为“是”，那么必须发生两件事：那些在现代世界的掌权者看到生态危机已经变得十分明显（一旦危机无疑达到严重和巨大的地步，政府就会迅速应对），以及，尤其在富裕国家里，大众的态度必须有所改变。态度决定一切。持续不断的生产总归是一件好事，这个流传甚广的信念正是改革的障碍之一。只要我们仍用消费资本主义——就是永无止境地消费更好的商品——所教导的方式去理解所谓的美好生活，那么这种信念就不会消退。改变对于美好生活的定义也许是迈向与环境保持更加可持续关系的重要一步。

其他的重大挑战既是伦理的也是政治的。现代世界的巨大不平等是可以容忍的吗？它们难道不会造成最终使用我们已经掌握的毁灭性军事技术的冲突吗？毕竟，现代世界的信息网络能够传播太阳能电池的知

识，同样也能够传播制造核武器和生化武器的知识。因此有足够的理由认为，在以后的数十年间，越来越多的国家将会拥有毁灭性武器，而像基地组织那样的恐怖组织，其数量也将持续上升。在这里很难做出预测，因为政治变化取决于个人的决策和行为。富裕国家的政府是否认为，减少全球贫困能够增加它们的安全呢？也许不大明显的但是决非无足轻重的力量将促使政治家着手处理最贫穷国家的贫困问题。资本主义经济需要市场，我们已经看到消费资本主义这个制度的初级阶段判然有别，其生产能力之大，以至于必须向马克思称之为无产阶级的劳动者、依附阶层推销产品。同样的压力肯定最终也会导致提高甚至在最贫困国家里依附阶层的生活水平。通过这种方式，全球资本主义就将采取较少掠夺式的方式，提高工业化中心以外的人们的生活水平。因此，如果一个成熟的世界资本主义体系能够避免甘地提出警告并且加以反对的全球过度消费的危险性，那么，即使相对不平等依然增长，在其他许多国家的依附阶层的生活水平在下一个世纪能够得到提高，产生新的市场并减少全球政治军事冲突也是大有希望的。采取如此行动固可降低全球最凄惨的贫困现象，但是，只要资本主义仍然是经济变迁的主导形式，则总体上的不平等必然继续存在。

中期未来：下一个世纪和下一个千年

当我们思考更加遥远的未来，例如下一个千年或两千年时，历史变迁的开放性就会击败我们。彼得·斯特恩斯正确地将“千年预报”描述为“不切实际的想法”。[13]在这个尺度里，各种可能的未来迅速增殖，以至于任何事情都属于猜测。除此之外，千年的尺度与百年的尺度有所不同，在这个尺度里我们塑造未来的能力几乎微不足道，因此我们预测的压力就小了许多。

不难想象一场核战争或生化战争，或者生态灾难或者也许甚至巨大

小行星碰撞所带来的灾难景象。如果是由人类的行为造成的，那么这些结局对于人类历史而言或许表明，我们这个物种因为冒进而自毁，我们如今所认为的进步实际上正是终结的开始。伊卡洛斯（Icarus）[14]便是对人类野心和创造性的恰如其分的隐喻。同样也很容易想象乌托邦的景象，即大多数现代世界的问题都被解决了——人类学会了建构生态上可持续的经济，不同群体和地区之间的不平等大致消除，人类巧夺天工的技术被运用于为全世界人类提供更美好的生活而不是越来越多的物质产品。这样的结局倒是证明那些把历史视为进步过程的人是正确的。

但是处在两者之间的景象是最有可能的，但也是最难以想象的。在这里我们所能做的，就是考察某些造就了现代世界的大趋势，并且假定它们还将继续造就未来。

如果当前人口趋势维持一个世纪或者更长时间，那么人口增长将会戛然而止；人口数量将保持稳定甚至下降，而平均年龄有所提高。但是另外一个趋势，技术发明却并无放缓迹象。未来很可能出现一个技术停滞不前的时代，但是现在技术创造的大爆炸似乎将继续保持几个世纪。稳定的人口以及信息技术、遗传工程以及新能源（也许还有氢聚变）控制的加速创新意味着生产能力的日益提高，不仅确保一直提高的人口最低生活标准，而且能够提高每一个人的生活水平。过去5000年社会和经济的大趋势表明，几乎没有希望降低社会和政治的不平等。相反，表明财富的梯度反而将有所加大，最弱者和最强者的差别将会增加。但是正如我们所见，过去一个世纪的消费资本主义表明，那些生活在这个梯度最底层的人，他们的生活水平也会有所提高，只不过是因为穷人为数众多，能够为资本主义经济提供宝贵的市场，而随着人口趋稳而生产能力有增无减，资本主义经济需求新消费者的努力将会变得更加疯狂。

如果自然环境的限制没有摧毁资本主义的世界体系的话——相反，如果资本主义设法找到了新的市场而将产品销售给穷人，就像销售给富人一样，在生态可持续生产中寻求利润，并且进行信息服务而非物质产

品的交易——那么我们就能够预见，现在我们只是看到萌芽的技术在未来将造成怎样的转型。生物技术可以创造新的食品、衣料并且供应一个100亿——120亿人口的世界。还可以使越来越多的人更加长寿健康。纳米技术和新型的更快速的微电子技术可能会让我们身边充满大大小小的智能机器人，他们的行为方式与人类的智能几无分别。与此同时，新能源会使我们获得更多能量。最后，俄罗斯学校教师康斯坦丁·乔科夫斯基（Konstantin Tsiokovsky）曾经预想的空间技术已经使得人类在1961年4月12日离开地球，1969年6月21日首次登陆其他天体，而这些空间技术最终将导致人类移民史进入一个新阶段。在这个阶段，当今世界网络将会被再次撕破，并且形成几个区域网络。这些想法并不是科幻小说，因为我们知道，500年前谁也料想不到将北美这个食物采集者和小规模农业社会转型成为一个超级大国的变迁是多么迅速和意义重大。

向其他世界殖民也许可从月球、周边的行星以及其他小行星的工业开发开始。然后继续到太阳系内的其他星球定居。在一个世纪之内对小行星进行工业开发，以及开始向火星殖民都是可行的。而更加值得思考（在理论上也更加复杂）的乃是将火星“地球化”——也就是改变火星的大气层和温度，使之适宜于地球人类和生物有机体居住。[15]已经制定了好几种类似的计划，但是它们预期的变化将会持续1000年才能实现。如果它们获得成功，人类就将学会如何将“驯化”所有星球，就像他们驯化大型食草动物一样。如果人类果真向其他行星大量移民，那么本书迄今所描绘的人类历史只不过是某个发生在地球以外的历史篇章中的第一章。在某种程度上，向另外一个星球移民将会令人想起石器时代的重大移民运动，当时好几个我们这样的物种大量进入非洲的其他地区，然后进入尚未开发的澳大利亚、西伯利亚以及美洲。或许更好的比喻是向太平洋殖民的重要航海活动。但是，到我们地球之外继续生活将要求人类聚集各种技术智慧。未来移民将不得不在也许是完全人工环境里创造一种全新的生活方式。如同复活节岛上的居民一样，他们不一定获得成功。甚至在最近的天体月球上，他们将居住在一片荒芜的沙漠里，在完

全的黑暗天空下承受可怕的极端温度的考验。

到我们的太阳系之外旅行是另外一个问题，由于距离实在太过遥远，而且爱因斯坦的规律是任何事物的运动都不能比光更快。[16]光要用4年时间才能够抵达最近的恒星半人马座比邻星，而要旅行到银河系中心则需30 000光年。目前我们不知道如何建造一艘速度仅及光速1/10的宇宙飞船，而这个速度是适合人在一生中能够往返地球的最低速度。而且甚至最乐观的提议也不能预言在今后几个世纪里就可以进行这样的旅行。像波利尼西亚殖民者那样并不指望返回家乡的殖民之旅也许比较现实。这些人就可以搭乘更大、更慢的太空飞行器，用数百年时间到达他们的目的地。与波利尼西亚人不同的是，“太空方舟”将成为永久的家园，比他们途中巧遇的星球更舒适、更有吸引力（参见图15.3）。与我们今天的宇宙航行，登陆我们不能控制其运动的天然星球不同，未来的人类能够在可操控的人造星球上旅行。在这种情形下，人类的未来将不是向数千个其他星球殖民，而是创造数千个甚至数百万个太空方舟，定期降落到附近的星球补充燃料和原材料。人们预计，接连不断的星际殖民浪潮，以相对较慢的速度，用数百万年时间到达我们自己银河系最遥远的地方；我们现有的知识还几乎无法使我们预想到其他银河系的旅行方式。

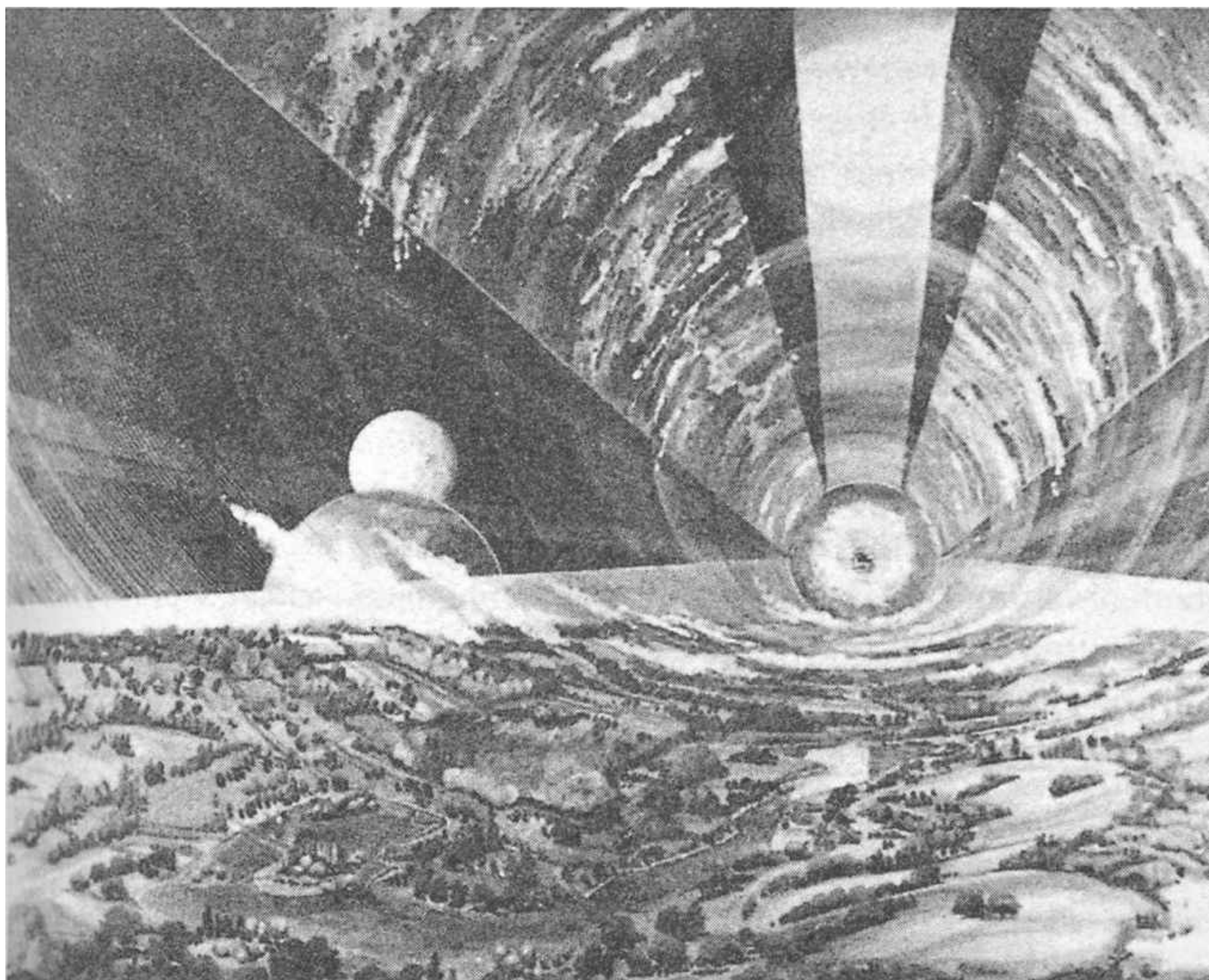


图15.3 太空殖民的设计是人类在宇宙中的未来吗?

从今以后二三世纪中大多数人类将如此生活下去吗？人类将重复旧石器时代史诗般的移民活动，只是现在是在太阳系范围进行吗？此图是根据普林斯顿物理学家杰拉德·K.奥尼尔（Gerard K. O’Neil）在20世纪70年代和80年代设想的为探索太阳系而进行空间殖民活动的设想绘制。每个圆筒30千米长，容纳数千人或者上万人。每三条地带（“国家”？）将享受殖民地“一天”中三分之一的阳光。采自尼科斯·普兰佐斯，《我们的宇宙未来：人类在宇宙中的命运》（剑桥：剑桥大学出版社，2000年），第42页

如果人类开始太阳系之外的旅行，人类社会就会分裂成几个不同的世界，就像太平洋上的许多世界一样，各有自己的历史，因为相互之间的联系是断断续续的、缓慢的。阿瑟·C.克拉克认为，“有限的光速将不可避免地再一次从时间和空间上将人类割裂。我们有共同的远祖，他们居住在与我们相隔遥远、无法企及的地方，因为我们正在向一个比我们所能够梦想的更大的宇宙前进。”[17]如果分裂时间足够漫长，在历史上

大多数时期曾经将人类联系在一起的网络就会被拆散。文化网络将首先扯断，但是接着还有规定了作为独特物种的现代人的基因纽带将会变弱，并在某个临界点上断裂。人类就像加拉帕戈斯岛上的雀鸟一样进化成无数各不相同的种类，每一种都适应于某个特定的环境。

进化变异不可避免，不管人类是否殖民其他世界。很少有哺乳类延续数百万年而不进化为另外一个物种的。人类作为新物种，拥有成千上万年甚至数百万年的未来。但是现代基因技术能够很快使人类开始有意识地操纵其自身的基因结构。随着20世纪末人类基因组的解码，我们已经知道人类构造的蓝图，即使我们还不知道这份蓝图的不同部分相互作用的方式。很有可能在今后数世纪中，人类将开始设计自己的身体，而不需要等待漫长的自然选择发生作用。[18]我们把这些人想象成我们自己或者我们的后代还有任何意义吗？

这些后代会遇到其他智慧的、联结成网络的生物吗？我们有充分理由认为不会，至少在我们的银河系中不会。对于围绕附近恒星运行的行星进行观察，以及对那些我们曾经认为不可能存活的恶劣环境——如海洋内的火山口或者岩石深处的冰点以下的地区——中的生命有机体的观察表明，至少在行星和恒星存在的地方，生命是常见的现象。此外，在地球上生命形式首次出现的速度表明，只要条件合适，生命将很快形成。但是能够像人类那样分享信息的智慧生命形式可能是绝无仅有的。在地球上，进化成联结成网络的、大脑容量的生物用了将近40亿年，而且是一件偶然发生的事情，本来还要花费更长的时间；导致大脑容量的进化路径似乎十分狭窄。因此，不能肯定经过漫长时间的进化就会形成任何像我们这样的物种。此外，即使智慧的、分享信息的生物是常见的现象，没有任何清晰的证据表明它们的存在，这本身就令人十分困惑。1950年物理学家恩里科·费米访问洛斯阿拉莫斯（Los Alamos）国家实验室，以一个简单的问题提出了这种观点："但是他们在哪里呢？"如果这些物种是常见的，那么就应该有许多智慧的、联结成网络的社群，他们的技术要比我们先进许多，我们应该接收到他们中间的某些物种发出的

某些信号。[19]如果人类能够到达其他相邻恒星的行星，他们也许会像横渡太平洋的波利尼西亚旅行者那样，发现并没有像他们那样复杂的、熟练掌握技术的生物。

但是至此我们就进入纯粹的猜想，就像我们猜测任何关于1000年的时间跨度内人类社会性质那样，我们只能猜想而已。如果我们还记得恐龙作为一个种群，似乎在6500万年前因为一次小行星造成的生态瞬间而毁灭前曾经似乎繁荣一时，我们就能够提醒自己这些观念只能是猜想性质的。

远期未来：太阳系、银河系以及宇宙的未来

奇怪的是，在最大的时间尺度内模糊性反而消失了，因为天文学家与历史学家相比，他们研究的对象更大、更简单，这些对象在漫长的阶段变化十分缓慢。天文学家确信，关于行星和恒星，甚至宇宙本身会发生什么事情他们有很好的想法。

生物圈的最后命运取决于地球和太阳的演化。虽然这些都是巨大的体系，但是它们比生物圈或者人类社会更简单，因此它们未来的演化是可以预测的。我们的太阳处在生命周期的中期，还将有40亿年左右的生命。但是地球上的生命将在太阳死去之前全部灭绝。当太阳进入老年时将会更热，最终令地球表面更热，生物圈会进化，以减缓这些变化造成的影响，但是最终地球上那些仍然存活的有机生命将丧失选择的机会。在30亿年的时间里，地球将吸收太阳的热量，就像如今金星那样；海洋将沸腾，产生的蒸汽将促使全球变热。地球将变得无法居住。[20]最后它将像今天的月亮那样一片荒芜。

太阳燃烧掉全部氢，就将变得不稳定。它将从表面喷射物质，将膨胀到地球如今所在的位置。然而太阳密度和引力的减少也将把地球推向

更远的轨道，也许6000万千米以外。尼科斯·普兰佐斯描述了从地球上观察到的景象：“如果有一个观察者还能够生活在温度接近2000℃的地球表面炽热的炉膛里，他将看见与但丁笔下的地狱相类似的景象。太阳将会占据整个天空的3/4。”[21]如果有谁看见太阳吞噬地球，他们可能是来自太阳系以外的访客；那时，木星和土星的卫星——木卫二和土卫六会变得可以居住。然后太阳会再度收缩，因为它开始燃烧内部的氦，但是仅持续一亿年。当氦燃烧完毕，太阳将会再度不稳定，开始产生氧气和碳。在这个阶段，即使外层行星也不能居住了。然后，太阳中心的燃烧将最终熄灭并收缩成为一颗白矮星——一种密度极高、极热的星体，由于没有内部的热动力，将在一个比它聚变时期长好几倍的晚年逐渐变冷、变暗。

银河系中数千亿颗恒星不会注意到它的死去——不过也许它们应当注意到，因为它将为银河系的未来提供一个小小的不祥的征兆。恒星所能生产的物质90%已经耗尽，因此恒星的形成时代已经走向尾声。从今以后的数百亿年中，将不再形成恒星，然后，当现有的恒星开始死亡的时候，光明将会减弱并消失。在一个寒冷、黑暗的宇宙里，能量的梯度将不再增加到足以创造复杂星体的地步；宇宙将变得越来越简单，第二热力学定律将越来越有效地展示其昏暗的权威。但是这不会很快发生，也不会逆向发生：较小的恒星就像曾经强大的游击军队的残余分子那样，其寿命比现有的宇宙年龄长好几倍。然后，再过数万亿年，甚至这些小恒星也会再度变暗，就像它们早年那样。但是此刻的宇宙就像一个垃圾场，充满冷却的、黑暗的物质，如褐矮星、死亡的行星、小行星、中子星以及黑洞等。[22]

接下去还会发生什么呢？我们不能断定，但是我们知道一些片爪只鳞。未来主要取决于推动宇宙分离的膨胀和将宇宙聚拢的重力平衡。如果有足够的密度／能量减慢宇宙膨胀以至于停止，那么也许数万亿年之后，它就会开始收缩。收缩并非如同人们曾经想象的那样是一个逆向的膨胀阶段。甚至有一段时期人们假设一次新的大爆炸之后出现“大挤

压”（Big Crunches）这种活力再现的宇宙场景，有些人将其视为现代版本的宇宙循环论，就像玛雅人心中的宇宙一样。[23]这些观念激励着天文学家试图详细地统计宇宙物质／能量的量。一开始，似乎物质的量很少，不足以停止宇宙膨胀，但是逐渐弄清楚了，我们还有无数看不见的宇宙物质／能量。随着各种间接的方法用于估算暗物质的量，似乎引力和膨胀极微妙地达成了平衡，这表明宇宙最后的命运还不清楚。然而，到20世纪90年代，所谓真空能量的发现为这些争论提出了一个解决办法——其中部分原因是因为真空能量自身能够说明消失的物质／能量，还有部分原因是它似乎确保了宇宙膨胀不会变慢，而是加速，因为真空能量似乎在缓慢地提高宇宙膨胀的速度。

目前，大多数天体物理学家相信，宇宙将持续地、永远地膨胀下去。用他们的行话说，就是它是“开放”而不是“关闭”的。随着宇宙越来越大，银河系的空间还会增加，宇宙在变弱的过程中将变得越来越简单、寒冷和孤独。美好时光将一去不返。随着热物体和冷物体之间的温差降低，熵就会增加，令复杂实体的形成更加困难，不过继续膨胀的宇宙将使自己无法彻底达到热力学动力平衡。随着宇宙进入老年，光只能来自太空中为数不多的突然爆发，那是由于冷物质团偶然碰撞而形成一些新星。这些孤独的发光的灯塔将发现自己身处一个巨大的银河坟场，周围是数十亿颗恒星尸体。引力将推动某些星体进入空间，在那里每一个星体都将孤独地忍受炼狱的煎熬，因为它将一直旅行下去，与任何其他物体距离越来越远，最终消亡在自己的宇宙里面。那些仍然待在从前银河系里的恒星尸体将在引力作用下聚集在一起，最后形成巨大的黑洞。黑洞外的其他任何物质都会消失，如果（像某些现代理论所想象的那样）甚至质子也不是永恒的。也许从宇宙大爆炸之后1030年，宇宙将成为一个黑暗的、寒冷的地方，只有黑洞和飘零的亚原子粒子充斥其间，它们相互之间的距离以光年计。

但是斯蒂芬·霍金在20世纪70年代证明，甚至黑洞也会丧失能量，在经过无数难以想象的时期之后消失。它们因量子蒸发而导致的死亡将

持续一段时期，比所有以前经历时间还要长10多亿倍，与这段漫长时期相比，10亿年相当于海滩上的一粒沙子（参见表15.1）。普兰佐斯认为，按照这个比例，黑洞开始统治宇宙之前的1030年，“看上去甚至比今天我们看普朗克时间还要短！”[24]黑洞背后还会留下一些什么吗？绝无仅有：保罗·戴维想象那是“一盘难以设想的稀汤，由数量逐渐减少的光子、核子以及电子和正电子组成，它们逐渐地、缓慢地远离对方。就我们所知，再也不会发生更进一步的物理过程了。没有任何重大事件打扰这个宇宙的凄惨贫瘠，这个宇宙气数已尽，终将直面永生的宇宙——也许永死是一个比较确切的描述。”[25]

表15.1 开放的宇宙未来年表

大爆炸以来的时间（年）	重大事件
10^{14}	大多数恒星都死亡了；主宰宇宙的是冷物质、黑矮星、中子星、死亡的行星和小行星，以及星际黑洞；随着宇宙的膨胀，幸存下来的物质都是相互分离的。
10^{20}	许多物体都飘离星系；那些残留的物体塌陷到星系的黑洞里面。
10^{32}	质子大多毁坏，留下一个由能量、轻子和黑洞组成的宇宙。
10^{66}—10^{106}	星际和恒星黑洞蒸发。
10^{1500}	经过量子“通道”，剩下的物质转变为铁。
10^{1076}	剩下的物质转变为中子物质，然后变为黑洞，蒸发。

资料来源：选自尼科斯·普兰佐斯《我们宇宙的未来：人类在宇宙中的命运》（剑桥：剑桥大学出版社，2000年），第263页

设想存在一个目睹最后黑洞面临死亡之烦恼的观察者，对于他而言，本书所考察的数十亿年不过是时间在开始时的一次创造性的耀眼闪光，是巨大的混沌的能量挑战第二宇宙热力学定律并且将构成我们世界的稀奇古怪的复杂实体的大杂烩联合在一起的那一刹那。在这春光乍现之际，在尚未冷却变黑之前，宇宙的创造性正在大爆发。而至少在一个

无名的银河系里出现了一个联结成网络的、智慧的物种，能够把宇宙当作一个整体进行思考并且重构它的过去。[26]

我们不禁要想，这道创造性的闪光是为人类特意安排的——也许这就是宇宙从虚无中创造出来的终极理由。现代科学绝没有为这样一种人类中心论的信仰提供充足理由。相反，看来我们只是宇宙在其漫长生命中最年轻、精力最旺盛、最具生育能力的阶段上一个比较稀奇古怪的创造。虽然我们不再将自己视为宇宙的中心，或者其存在的终极原因，但是对于许多人而言，这种想法仍然是非常崇高的。

本章小结

预测未来是要冒风险的，因为宇宙在本质上不可预测。但是在某些情况下我们必须有此一试。我们必须认真思考下一个世纪，因为我们今天所做的，可能对生活在下一世纪的人们产生重要影响。如果我们的预测不那么离谱，并且根据这些预测采取合乎理智的行动，那么我们就能够避免灾难。这些灾难或许会采取多种形式不期而至，包括严重的生态退化和由于所得资源的巨大不平等而导致的军事冲突。这两个问题是相互关联的，而在理智的安排下，也有可能推动人类世界与环境建立更具可持续性的关系，创造一种提高穷人生活条件的全球经济，即使这种经济对于富人不无偏见。从数世纪的尺度来看，可能性迅速增加以至于不大值得做出预测的努力。但是，尤其是在技术方面的一些大趋势，可能提示我们未来的某些特征。人类可能迁移到太阳系的行星或者月亮上去，也许甚至到更远的地方；他们可能精确地控制基因过程。但是，任何特定的预测都有可能因为不论是人为的还是地质学的或者小行星碰撞等天文现象所导致的始料未及的危机而发生偏差。从宇宙学的尺度看，我们的预测又再次变得更加有信心了。太阳和太阳系将在40亿年以后消亡，但是宇宙将存在很久。最近有证据表明，宇宙膨胀将永远持续下

去。即便如此，我们也能够根据现代基础物理学和天文学过程的理解，来描述宇宙在膨胀过程中如何消亡。从不可想象的遥远的未来观点看，当宇宙被压缩到稀薄的光子和亚原子的时候，本书所涵盖的130亿年似乎只是春宵一刻罢了。

延伸阅读

彼得·斯特恩斯的《第三个千禧年，21世纪》（1996年）讨论了未来学的历史，而约里克·布卢门菲尔德的《未来掠影》（1999年），收集了一部分关于未来学的论文。关于未来生态，某些比较容易找到的有莱斯特·布朗的《生态经济》（2001年）［不过布约恩·龙伯格（Bjørn Lomborg）在《怀疑论的环保主义者》（2001年）中、保罗·肯尼迪在《为21世纪做准备》（1994年）从统计学上对该书提出严厉批评］。有许多小说描写了中期未来。布赖恩·斯塔布福德和戴维·朗福德在《第三个千年》（1985年）对于下一个千年的“历史”做了令人心驰神往的、比较乐观的描绘，而沃尔特·米勒（Walter Miller）的《莱博维茨颂歌》（1959年）则是冷战达到顶峰时期创作的，书中描绘了人类的创造性和理性导致周期性核战争大屠杀。从更大尺度看，科学又一次进入了预测的视野。尼科斯·普兰佐斯，《我们的宇宙未来》（2000年）讨论了空间旅行的可能性，探讨了最遥远的宇宙未来，而保罗·戴维的《最后三分钟》（1995年）也是如此。

---

[1] 章首词：默里·盖尔——曼（Murray Gell-Mann）：《朝向更加可持续的世界转型》，载约里克·布卢门菲尔德（Yorick Blumenfeld）编：《未来掠影：20位著名思想家论明日世界》（伦敦：泰晤士和哈得孙出版社，1999年），第79、471页；保罗·哈里森：《第三次革命：人口、环境和可持续世界》（伦敦：企鹅出版社，1993年），第149页；柏拉图：《克利蒂亚斯篇》111-A-D，转引自哈里森：《第三次革命》，第115页。

[2] 此例以及在这两种不可预言的差别，均引自理查德·索莱和布赖恩·古德温：《生命的迹象》，第20页。

[3] 索莱和古德温：《生命的迹象》，第20页。

[4] 彼得·N.斯特恩斯：《第三个千禧年，21世纪：未来展望》（博尔德，科罗拉多：西景出版社，1996年），第158页。

[5] R. C. 柯林伍德：《历史的观念》（纽约：牛津大学出版社，1956年），第54页；转引自约翰·刘易斯·加迪斯（John Lewis Gaddis）：《历史的景观：历史学家如何描绘过去》（牛津：牛津学出版社，2002年），第58页。

[6] 参见约里克·布卢门菲尔德为自己主编的《未来掠影》所做的导论，第7—23页。亦可参见赫尔曼·卡恩：《论热核战争》（普林斯顿：普林斯顿大学出版社，1960年），以及多内拉·H.梅多斯等主编《增长的极限：向罗马俱乐部研究项目提交的关于人类困境的报告》（纽约：大学书店，1972年）。最近关于某些我们面临的可怕可能性的讨论，参见马丁·里斯：《我们最后的日子：科学家警告，恐怖、错误和环境灾难如何在21世纪威胁人类的未来——论地球及其他》（纽约：基本图书，2003年）。

[7] 克莱夫·庞廷：《世界的绿色历史》。

[8] 甘地语，转引自约翰·R. 麦克尼尔：《太阳底下的新鲜事》，第330页。

[9] 莱斯特·R. 布朗最近在全面思考构造一个可持续发展经济方面做了很好尝试，参见所著《生态经济：为地球建构的经济学》（纽约：W. W. 诺顿，2001年）；亦可参见盖尔——曼的短论，《朝向一个更加可持续性的社会的转型》，第61—79页。

[10] 莱斯特·R. 布朗和詹妮弗·米切尔（Jannifer Michell），《构筑一种新经济》，载于布朗等主编的《1998年的世界状况：世界观察研究所关于朝向可持续社会的进步的报告》（伦敦：全球概览出版社，1998年），第174页。

[11] 加雷思·波特（Gareth Poter）、珍妮特·韦尔什·布朗（Janet Welsh Brown）和帕梅拉·S. 查赛克（Pamela S. Chasek）：《全球环境政治学》，第3版（博尔德，科罗拉多：西景出版社，2000年），第87—93页。

[12] 莱斯特·R. 布朗等：《1995年的世界状况：世界观察研究所关于向一个可持续社会发展的报告》（伦敦：全球概览出版社，1995年），第172页。

[13] 斯特恩斯：《第三个千禧年，21世纪》，第74页。

[14] 伊卡洛斯，希腊神话人物之一。伊卡洛斯是代达罗斯的儿子，代达罗斯为他做了一对人工翅膀，逃离克里特，由于离太阳太近，粘翅膀用的蜡熔化而掉进了爱琴海。——译者注

[15] 尼科斯·普兰佐斯（Nikos Prantzos）：《我们的宇宙未来：人类在宇宙中的命运》（剑桥：剑桥大学出版社，2000年），第56，73页；关于将火星地球化的计划，参见第75—80页。

[16] 关于星际旅行，参见普兰佐斯：《我们的宇宙未来》，第2章。

[17] 阿瑟·C. 克拉克，转引自布卢门菲尔德主编：《未来掠影》所做的导论，第19页。

[18] 布赖恩·斯塔布福德（Brian Stableford）和戴维·朗福德（Dvid Langford）在《第三个千禧年：公元2000—3000年的世界史》（伦敦：希德威克和杰克逊，1985年）这部创作于20世纪

80年代中期的关于未来眼花缭乱的历史著作里，探索了基因工程某些可能性，令人颇感兴趣。

[19] 普兰佐斯：《我们的宇宙未来》，第162—169页；正如普兰佐斯所指出的（第164页），费米的问题早在18世纪已经由法国科学家丰特奈尔（Fontenelle）提出来了。关于宇宙其他地方存在智慧的比较乐观的评估，参见阿尔曼·德尔塞默：《我们的宇宙起源：从大爆炸到生命和智慧的出现》（剑桥：剑桥大学出版社，1998年），第236—244页。

[20] 普兰佐斯：《我们的宇宙未来》，第209页以下。

[21] 普兰佐斯：《我们的宇宙未来》，第214页。

[22] 普兰佐斯：《我们的宇宙未来》，第225—229页。

[23] 宇宙创造周而复始的观念最早是物理学家约翰·惠勒（John Wheeler）提出的；参见肯·克罗斯韦尔（Ken Croswell）：《天体的炼金术》（牛津：牛津大学出版社，1996年），第216页；斯蒂芬·霍金满脑子在想，时间之矢随着宇宙热力学第二定律的逆转在宇宙收缩阶段也会逆转，但是后来放弃了这种想法，认为是错误的；参见《时间简史：从大爆炸到黑洞》（纽约：矮脚鸡出版社，1988年），第150—151页。

[24] 普兰佐斯：《我们的宇宙未来》，第263页。

[25] 保罗·戴维：《最后三分钟》（伦敦，菲尼克斯，1995年），第98—99页。

[26] 宇宙之春的想象借鉴了阿瑟·C.克拉克：《未来概说》（1962年），转引自普兰佐斯：《我们的宇宙未来》，第225页。

附录一
断代技术、编年史和年表

现代宇宙创造的神话故事，就像任何故事一样，其核心内容就是有一个年表。现代年表是怎样编制的呢？我们怎样开始理解它的各种不同的时间尺度呢？

编制一份现代年表

现代宇宙创造故事的最惊人特征就是它充满信心地描述了人类存在以前数十亿年发生的事件。许多编年史的细节只是在过去数十年间进行了集中的讨论，因此本书所讲述故事的背后的年表，有很多部分是新出现的。如何编制呢？

凡有文字记载的地方，断代就不是一个难题，现代史学家主要是依靠文字记载来叙述过去的。但是当我们处理文字历史所不能涵盖的更大的历史跨度时，情况就有所不同了。甚至在50年之前，要编制这样一份年表也比现在更为困难。在20世纪中叶以前，关于遥远过去的确切知识似乎是不可能的。我们也许能够确定事件的相对顺序（如特定的岩石层叠的先后顺序），但是似乎没有办法确定绝对时间。

在基督教世界，直到19世纪《圣经》一直被视为确定远古时间的重要资源。推算宇宙创造的时间就是将所有《圣经》中一代又一代人的年份相加。这种计算方法表明，上帝创造地球是在大约6000年前。在17世纪，正如本书第1章所言，有位英国学者得出结论，认为人类是在公元前4004年10月23日上午9：00整被创造出来的。但是即使在17世纪，对

地质学稍有兴趣的学者也认识到，地球肯定要比这个年龄更古老。例如，他们在高山地区发现的化石似乎是古代鱼类的遗存，这表明他们所处的高山是从海平面抬升上来的。学者们认为，沧海桑田的变化肯定超过了6000年。到19世纪，地质学家已经习惯了更大的时间尺度的想法，他们非常熟练地确定相对时间。他们说得出哪一层岩石是最早层积下来的，他们拥有的知识能够将化石按照时间先后序列排列，从而描述进化历史的几个大致阶段。但还是没有确切的方法精确地断代。威廉·汤普森［William Tompson，即开尔文勋爵（Lord Kelvin）］试图确定地球的年龄，此举影响深远。他在19世纪60年代论证到，地球存在不到一亿年，至少也有2000万年，他假定地球和太阳曾经是熔融物质的球体，逐渐冷却达到现在这个温度。为了推算它们的年龄，开尔文勋爵计算这个冷却过程到底要花多少时间。他这样做是错误的，因为他还不能理解放射现象，这种现象能够维持这两个星体内部的热量（尽管各自的方式有所不同）。实际上，正是通过对放射现象的认识最终才有可能确定现代宇宙创造过程的准确时间。[1]

放射性断代技术运用各种放射性物质，包括许多通常比较稳定的化学元素如碳的一个特点。[2]许多放射性元素的原子核包含大量质子和中子。由于质子具有正电荷，在电学上相互排斥；在一个原子核内挤进的质子越多，则排斥力越大。最后，这些排斥力能削弱将核子聚合在一起的强大力量；因为这个原因，大原子核就比小原子核更脆弱。但是即使再小的原子核在某些组态下也是不稳定的。放射性元素的原子核会周期性分离。它们排斥数量小的质子和中子，有时排斥一个电子或者正电子，于是就形成不同的元素。这个过程就称为放射性衰变，它会一直继续下去直到原来的物质经过一步步的放射过程而发生嬗变，最后成为稳定的如铅等元素。这种衰变的发生具有统计学规律，虽然我们不能预测一个特定的原子核会在什么时候分裂（正如我们不能预测抛硬币的某个特定的结果一样），但是我们能够精确地了解许多放射性事件的特性。因此我们能够测算大量物质是如何衰变的。这个衰变的速率一般以半衰

期计算。例如U^{238}（最常见的铀同位素）的半衰期约为45亿年，略少于地球的年龄。这就意味着如果我们从（也许在超新星上）一块新组成的U^{238}开始计算，那么到45．6亿年以后就会有一半的铀衰变为其他元素。（地球上如此之多的铀似乎已经有45.6亿岁，这个事实使我们有理由认为，就在我们太阳系形成之际，在银河系里曾经爆发过一颗超新星）放射性元素的半衰期各不相同。例如，C^{14}（一种稀有的碳同位素）的半衰期为5715年，因此考古学家用它断定发生在最多为4万年以前的事件。[3]对于更早事件的断代，就很少有天然的C^{14}遗留下来供我们进行精确的分析，因此需要使用其他的办法。

放射性衰变的统计规律使我们能够计算某个包含有放射性物质的东西是在什么时候形成的。通过这种办法，我们就能够说，例如地球是在45.6亿年前形成的，或者说寒武纪在距今5.7亿到5.1亿年之间。技术上的细节虽然复杂，但是原理却是简单的。如果你拿到一块放射性物质，你就能够测量它分裂为其他元素的比例有多少，根据这个数字你还能推算这块物质存在有多久。在这种计算方法中总有一些不可靠性存在，但是甚至可靠性的程度也能够精确地计算出来。放射性断代法的原理首先是美国人维拉德·李比（Willlard　Libby）在20世纪50年代提出的。从那时起，此项技术有了极大发展。因而从20世纪中叶开始，考古学家、地质学家、古生物学家以及天文学家都能够精确计算我们星球和太阳系在遥远的过去所发生的许多重要事件的绝对准确时间。放射性断代技术为我们现代年表提供了重要的年代。

分子断代法是一种较新的技术，首创于20世纪80年代，主要用于确定两个相关物种之间的进化距离（参见第6章）。通过比较两个有机体相似的基因物质（如DNA），然后测算两个样本之间的差异。许多这类测算表明基因变化在统计学上都是随机的，因此，就像放射性物质的分裂一样，此种方法可以用作某种时钟。科学家首次使用分子钟来决定人猿何时相揖别的，他们得出的结论令人震惊，居然是在短短700万年之

前。这个时间迅速被古生物学家所接受，大大加强了这种技术的可信度，现在已经用于其他重要过程的研究，如断定人类向世界不同地区迁移的时间。

大爆炸提出了自身的编年史问题。埃德温·哈勃证明宇宙正在膨胀，他还证明，计算膨胀的时间在原则上是有可能的。为了进行这种计算，他首先必须确定星系之间的距离以及它们分离的速度。这两项任务都十分艰巨，而且由于在时间过程中膨胀速度在引力和（最近研究所表明的）某种“真空能量”的影响之下会发生变化从而使问题变得更加复杂。哈勃最早尝试计算的膨胀速度（哈勃常数）表明宇宙只有20亿年——显然这个数字是不可能的，因为地球本身被认为有45亿年。现代测算将宇宙的起源定于130亿年以前。这个日子（正好）与已知最古老的恒星（大约120亿年）的年龄相近，与任何较古老的放射性年代相一致。最近研究表明，威尔金森微波各向异性探测器（WMAP）给出了宇宙大爆炸的精确时间是在137亿年以前。同样的研究还表明，最古老的恒星在此后2亿年就开始发光了，因此，最古老的恒星年龄与宇宙年龄本身非常接近也就不足为惊奇的。

理解大时间尺度

把握现代宇宙诞生神话的时间尺度对于那些不习惯使用大时间尺度的人而言是极其困难的。但是这种困难并非为现代宇宙诞生故事所独有。某些印度教和佛教的编年史家谈论宇宙历史甚至比现代科学还要夸张。

> 世尊曰：……比丘！譬如有纵一由旬，广一由旬，高一由旬，而无空隙、无龟裂，坚固之大岩山。［若］有人每终百岁，以迦尸衣一拂之，比丘！其大岩山，依此方法而灭尽至终，劫犹未尽。比

丘！劫乃如是长久。比丘！如是长久之劫，轮回多劫，轮回比百劫多，轮回比千劫多，轮回更比百千劫多。[4]

要真正理解现代宇宙创造神话的时间尺度，我们需要努力发挥类似的想象。本附录包含若干年表，可以帮助读者更加熟悉现代宇宙创造神话的时间尺度。

本书前几部表示的时间都与当今有联系。例如，宇宙也许是在130亿年之前创造的，而地球是在46亿之前创造的，而最早的多细胞或有机体的证据出现在6亿年前，最早的人亚科原人（双足灵长目动物，现代人就是由其传下来的）的骨骼的证据出现在400万年前（不过最近的发现又将其前推到了大约600万年前）。随着我们接近人类的历史时代，我们就更加正式地使用这个体系了，采用了考古学家的断代术语BP（距今）。严格说来，这样的断代法，如果按照放射性断代法，应计算作“1950年前”。对于所有大约5000年前以来的断代（一般而言，自第9章以后），我就用比较熟悉的体系公元前（BCE）以及公元（CE），亦即传统的基督教断代体系（BC和AD）。将“距今”的年代转化为公元前，只要减去2000年。如距今5000年就是公元前3000年。

下面我们将概述创造现代宇宙诞生的故事，有三种不同的编年史可以帮助读者不断追踪本书所涉及庞大的编年时间尺度。有8份散见于本书的年表也可以帮助使读者熟悉这个故事的不同时间尺度。

核心故事

下文所述概括了本书所讲述的故事。

130亿（13 000 000 000）年前什么也没有。甚至连虚空也没有。时

间不存在，空间不存在。在这虚无中，发生了一次爆炸，在一刹那间，某种事物存在了。早期宇宙极热——一团灼热的能量和物质之云，比太阳的核心还要热。在万亿分之一秒的时间内，它膨胀得比光速还快，从一个原子变为银河系。然后宇宙膨胀的速度减慢，但是仍继续膨胀直到今天。随着宇宙的膨胀，其温度也逐渐下降。大约在30万年后，它已足够冷，形成氢原子和氦原子。在大约10亿年内，巨大的氢原子和氦原子云团开始聚集，然后在引力作用下塌陷。接着，这些云团中心温度上升，原子融合在一起就像一颗巨大的氢弹，最早的恒星开始发光。数千亿颗恒星聚集成一个我们称之为银河系的共同体。早期宇宙几乎就是由氢、氦元素组成，但是在恒星内部以及巨大恒星的残酷的死亡痛苦中，新的元素诞生了。经过一段时间，更加复杂的元素出现在了星际空间。我们的太阳大约在45亿年前从包含许多新元素的气体和物质中形成。几乎与太阳同时形成的还有太阳系，它是由太阳遗留下来的残余物质形成的。

早期地球险象环生，陨星轰炸，温度奇高，大多处于熔融状态。然而经过10亿年，地球开始冷却，雨水降落到地表，形成早期海洋。到35亿年前，发生了复杂的化学反应，也许在深海的火山口附近，创造了简单的生命形式。在接下去的35亿年时间里，这些简单的、单细胞有机物逐渐分化，通过自然选择而进化。很早的时候，有些学会了通过光合作用而从太阳那里吸收能量。随着其他有机物开始通过光合作用摄取养料，阳光就成了地球生命的主要“电池”。由于太阳提供能量，生命有机物在海洋中传播，并最终延伸到了陆地上，形成相互联系的生命网，深深地影响到了大气层、陆地和海洋。从大约6亿年前开始出现更大的有机物，每个都是由数十亿单个细胞组成。只是在25万年前，人类这个物种从猿猴的共同祖先经过同样不可预测的自然选择过程进化而来。

虽然其他动物也同时在进化，但是人类似乎通常善于从周围环境获取资源。这个优势使他们具备了精确地分享信息和观念的能力，其精确性之高其他动物无法望其项背。经过一段时间，他们的知识逐渐积累，

每一代人都能够在前一代人基础上构建自己的知识体系。由于学会在不同环境里生活，起先在非洲，接着在欧亚大陆、澳大利亚，最后在太平洋上的无数岛屿，人类的数量增长了。这些全球性的迁移花费了数万年。终于从一万年前开始，世界上一部分地区的人类非常成功地控制了他们的环境以至于他们能从一定的土地上生产更多产品。利用我们现在所称的农业技术，他们开始居住在小型村社里。随着人口的增加，村社的数量和规模也随之增加，大约到5000年前，最早的城市出现了。这些庞大的、稠密的居住区需要建构新的、复杂的规范，以便避免争端，协调许多居住在相邻区域中的人们的行为。由此出现了最早的国家，一些有权有势的个体抱团规范整个社群的行为。为了争夺资源和权力，社群内部以及社群之间会发生冲突。但是社群之间也交流信息，因而整个人类所掌握的技术继续保持增长。经过数千年的发展，人类社会的规模、范围以及人口数量都有所扩展，终于大多数人生活在建立于国家基础之上的社会里，有城市也有某种形式的农业。在人口和技能增加的同时，他们对生物圈——亦即地球上其他有机体社群——的影响也增加了。在有些地区，人类行为的影响，例如灌溉或者毁林证明具有极大的毁灭性，以至于当地环境再也无法养活大量人类，整个文明就崩溃了。

随着交通运输技术的进步，越来越多的社群相互之间建立了联系。大约500年前，这些变迁首次将所有地区的人类连接起来了。对于许多社群而言，走到一起来是灾难性的；它带来征服、疾病和掠夺，有时甚至极其残酷无情。但是区域社群的融合有助于新技术的突破为全世界所共享。在过去两个世纪里，从掌握蒸汽动力开始的新技术已经使人类社会能够获取储藏在矿物燃料如煤和石油中的大量能源。人口以前所未有的速度增加，管理巨大的社群，处置相互间冲突的问题则要求创造更强大、更复杂的国家体系。如今，人口的数量极大，人类对生物圈的影响极大，以至于我们真正面临破坏我们的环境和家园的危险。这种破坏会导致人类文明的崩溃，也会给其他有机体带来灾难性后果。与此同时，人类分享知识的能力如今也比从前更大了，从而可能由于我们对生态的爱好而创造出新技术和新方法来组织人类社会，使我们逢凶化吉。

整个时间的编年史

第一份编年史列出了一些（近似的）日期。它们涵盖了文中讨论过的重大变迁和转型。

我们太阳出现以前的宇宙历史（从130亿年到45亿年前）

• 大约130亿年前：大爆炸、宇宙诞生；宇宙膨胀到银河系的规模；在以后数秒内发生的许多重大事件；在第一秒内出现质子和电子。

• 大约30万年后：宇宙冷却近数千摄氏度，电子为质子所捕获，形成最早（电荷为中性）的原子，即氢原子和氦原子；宇宙背景射线（CBR）随着在电荷呈中性的宇宙而释放出来（1964年检测到CBR导致人们普遍接受宇宙起源的大爆炸理论）。

• 大约在大爆炸后10亿年后：在引力作用下，氢原子与氦原子结合，在巨大的气体星团中心，最早的恒星开始发光；数十亿颗恒星聚集成为银河系；形成新元素，或者在恒星内部（所有的元素到有26颗质子的铁元素为止）或者在无数将要消失的超新星（所有元素到有92颗质子的铀为止）的爆炸。

• 大约在46亿年前：从包含有其他恒星的残余物的星尘云中形成太阳、地球以及太阳系。

地球和地球生命的历史（从45亿年前）

• 大约35亿年前：地球上最早的生命有机体出现；DNA成为复制的基础，并依然存在于每一种生物的每一个细胞里（通过近乎完美的自我复制而繁殖；变化和进化之所以可能是因为复制并不绝对完美，当不完美的复制设法存在下去的时候，它们的后代最终就会成为一个新物种）；早期生命包括原核生物，差不多就是几条DNA漂浮在一个受到保护的容器又称细胞里面；光合作用的细胞利用太阳能

并产生氧气。

• 大约25亿年前：从光合作用的有机体产生的自由氧气开始与大气层交换。

• 大约15亿年前：最早的复杂细胞生物或者真核生物出现，其细胞核包含有DNA和复杂内在细胞器（所有复杂的生命形式都是从真核细胞进化而来）；多组细胞开始聚集成大型群体，而形成最早的多细胞生物；通过交配而繁殖，两个不完全相同的有机体交换DNA，形成与其父母不同的新生物，于是变化的速度渐次加快。

• 大约6亿年前：最早的大型、多细胞生物化石出现于寒武纪；在大气层上方的氧气里形成臭氧层，使陆地上的生命更容易进化，因为它保护地表不受太阳紫外线伤害，但是不会阻挡太阳的热和光；生命传播到陆地和空中，同时大海里的生命也得以增殖和多样化。

• 大约6500万年前：恐龙灭绝，也许是小行星的影响，其后果就像一场核战争；哺乳动物取代恐龙成为陆地大型动物；最早的灵长目似乎住在树上，哺乳，脑容量更大，双足行走，直立。

人类历史的旧石器时代（从700万——大约10000年前）

• 大约700万年前：最早的人亚科原人从猿进化而来，特点是双足行走。

• 大约400万年前：南方古猿出现。

• 大约200万——150万年前：能人，我们人类的成员出现。

• 大约180万年前：直立人开始发展。

• 大约100万年前：直立人的成员迁移到欧亚大陆南部。

• 大约25万年前：最早的现代人——智人出现，可能发展出完整的语言。

• 大约10万年前：现代人移入中东，可能在那里他们遇到了尼安德特人。

• 大约6万年前：现代人最早在萨胡尔／澳大利亚殖民。

• 大约2.5万年前：现代人移入西伯利亚；尼安德特人——唯一遗存下来的非人亚科原人灭绝。

• 大约1.3万年前：最早的人类横渡白令海峡在美洲大陆殖民。

人类历史的全新世时代（过去的1万年）

• 大约1万——5000年前：最后的冰川期结束；食物采集技术广泛使用，某些定居社会出现，早期农业形式出现；人口开始迅速增长；早期复合型社会和等级化的迹象出现，因为大型社群需要新的、更为复杂的组织形式。

• 大约5000年前：最早的城市、国家和农耕文明出现；强大的社会精英通过收取贡赋而控制资源；这些精英策划战争，建造大型崇拜性、纪念性建筑；文字发明；农耕文明传播，成为人口众多、权力巨大的人类共同体。

近代（过去的500年到未来）

• 大约500年前：非洲—欧亚大陆和美洲连为一体，形成地球上最大的“世界区”；最早的全球交换体系诞生。

• 大约200年前：西方出现最早的资本主义社会；工业革命开发矿物燃料；欧洲国家拥有巨大的权力、财富以及影响力；欧洲帝国主义占领全世界。

• 大约100年前：工业革命开始更广泛传播；主要资本主义国家爆发冲突；共产主义奋起反击。

• 大约50年前：第一次使用核武器（人类学会了使用在宇宙起

源时的爆炸力，陷于毁灭自身以及整个生物圈的危险之中）。

• 大约在未来40亿——50亿以后：太阳开始死亡。

• 未来数十亿年以后：宇宙将毁灭并进入一种毫无特征的平衡状态。

以13年衡量130亿年

第二份编年史还是涵盖了130亿年。然而，它打破了现代宇宙学的时间尺度，以10年为一个系数，将130亿年缩短为13年。这样就容易把握在不同类型的时间尺度的重要差异。

我们太阳系之前的历史：从13年到大约4.5年以前

• 大爆炸发生于13年以前。

• 最早的恒星和银河系出现在大约12年以前。

• 太阳和太阳系出现在4. 5年以前。

地球和地球生命的历史：从4年到大约3星期之前

• 最早的生命有机体出现在4年前。

• 最早的多细胞有机体出现在大约7个月之前。

• 泛古陆大约形成于3个月前。

• 恐龙受到陨星影响而灭绝大约在3星期之前；哺乳动物兴起。

旧石器时代人类历史：从3天前到6分钟以前

• 最早的人亚科原人在非洲进化，大约在3天前。

- 最早的智人在非洲进化，大约在50分钟以前。
- 人类最早到达巴布亚新几内亚／澳大利亚，大约在26分钟以前。
- 人类最早到达美洲，大约在6分钟以前。

全新世的人类历史：从6分钟以前到15秒以前

- 最早的农业共同体繁荣，大约在5分钟以前。
- 最早的有文字记载的城市出现在大约3分钟以前。
- 中国、波斯、印度和地中海古典文明，以及最早的美洲农耕文明出现在大约1分钟以前。
- 蒙古帝国短期统一欧亚大陆，大约在24秒以前。

现代：过去的15秒

- 人类共同体连接成为一个“世界体系”，大约在15秒以前。
- 工业革命在欧洲传播，大约在6秒以前。
- 第一次世界大战爆发，大约在2秒以前。
- 人口达到50亿，然后60亿；首次使用原子武器；人类登月；电子革命发生，所有这一切都发生在最后一秒之内。

因此，在13年结束的时候，宇宙存在了13年，而地球还不到5年。复杂的、多细胞有机体存在7个月，人亚科原人存在仅3天，而我们智人只存在了50分钟。农业社会只存在5分钟，而整个有文字记载的文明存在了3分钟。而在今日主导世界的现代工业革命只存在了6秒。

地质学时间尺度

第三份年表地质学家是熟悉的。它就是地质学年表。你无疑偶尔会接触到它，因此值得掌握它的主要特点。表1A就是一份这样的年表，只是比较简单的版本。各种版本的日期略有不同，毋庸为此担心；关键是要把握大场景。

表1A 地质学时间尺度

地质年代	纪	起始时间（距今）	重大事件
冥古代		46 亿年	太阳系形成；月亮；熔融的液态和“分化”；最古老的岩石，早期大气层
太古代		40 亿年	最早的生命；原核生物
原生代		25 亿年	氧气增加；真核生物
	埃迪卡拉纪	5.9 亿年	最早的多细胞有机体
古生代	寒武纪	5.7 亿年	最早的带有贝壳的有机体
	奥陶纪	5.1 亿年	最早的珊瑚、脊椎动物
	志留纪	4.39 亿年	最早的多骨鱼类、最早的树
	泥盆纪	4.09 亿年	最早的鲨鱼、两栖动物
	石炭纪	3.63 亿年	最早的爬行动物、有翼昆虫；煤形成
	二叠纪	2.9 亿年	生物大灭绝
中生代	三叠纪	2.5 亿年	最早的恐龙、蜥蜴、哺乳动物
	侏罗纪	2.08 亿年	最早的鸟类
	白垩纪	1.46 亿年	最早的开花植物、有袋类动物
新生代（第三纪）	古新世	6500 万年	小行星影响；恐龙灭绝；哺乳动物和开花植物的传播；最早的灵长目
	始新世	5700 万年	最早的猿人
	渐新世	3600 万年	早期类人动物
	中新世	2300 万年	人科动物与猿类分离
	上新世	520 万年	南方古猿、能人
（第四纪）	更新世	160 万年	直立人、现代人
	全新世	1 万年	后冰川时代人类历史

[1]　关于现代断代技术的全面考察，参见阿尔曼·戴尔塞姆：《我们的宇宙起源：从大爆炸到生命和智慧的出现》（剑桥：剑桥大学出版社，1998年），第285页；尼尔·罗伯茨：《全新世环境史》第2版，（牛津：布莱克韦尔，1998年），第2章；以及尼格尔·考尔德（Nigel Calder）：《时间尺度：第四维的地图》（伦敦：查托和温达斯，1983年）。

[2] 同位素具有相同数量的质子但是中子数量不同。例如，C14是不稳定的，而C13和C12则是稳定的，但是都有6个质子（这个事实就将它们都定义为碳原子）；C12和C13分别占所有碳原子的98.9%和1.1%，而C14仅有微量存在。

[3] 关于C14断代法发展全面考察，参见罗伯特：《全新世环境史》，第11—25页。

[4] 三界智长老（Nyantiloka）：《佛教词典：佛教术语和教义手册》第3版（斯里兰卡，科伦坡：弗里文，1972年），“劫波”条。岩石磨损的比喻似乎广为流传，因为在同样的标题下，格林兄弟讲述了一个日耳曼故事，包含以下文字：“在遥远的波美尔拉尼亚，有一座金刚山，一小时长，一小时宽，一小时高。每过一百年就有一只小鸟飞到山上磨它的喙。当整座山被磨掉之后，永恒的第一秒就过去了。”（译文从元亨寺版南传《相应部》——译者注）

附录二
混沌和秩序

在本附录里，我将论证，在一些本书讨论的不同时间尺度中有一些反复出现的对象。虽然对于理解本书观点并无重大帮助，但是本附录将澄清某些细节，也许有助于读者更加清晰地看到，在现代宇宙诞生故事的各个不同部分之间的某些关联。

就许多不同时间尺度内出现的各种范型而言，最重要的乃是模式本身的存在。[1]不论我们从哪一个模式去观察，我们看到的是有组织的结构或制度。我们并不观察那些微不足道的事物，它们就像一种宇宙静电似的；最简单、重复出现的模式最后也会淡出。我们关注的是那些将结构和多样性统一起来的复杂模式。也就是从无序的、极为简单的背景中凸现出来的、有自身历史的模式。如果历史的变迁有普遍规律，那么人们关注的就是这些模式创造和进化方式。

我们看到复杂结构，部分原因是我们就处在这个复杂结构里面。一切生命有机体为了生存考虑就必须勘测它们的环境。它们必须能够侦查四时的变化、太阳和月亮的运行、被掠食者和掠食者。因此，它们必须成为侦查的模式，查找环境中的点滴事物如何形成更大的、可预测的形态。人类也在不断区分环境中具有结构的部分和不具有结构的部分。我们对于恒星的兴趣必然胜过恒星之间近于空无的空间。我们还学会了如何追踪许多我们感官无法直接感受的模式，例如深层时间（deep time）的模式。秩序和混沌造就了我们理解我们所处世界的一切尝试。

但是我们所侦查的模式确实存在，而它们的存在是一个巨大的宇宙之谜。为什么会存在那样一种秩序呢？究竟是什么使得有序结构得以创造并且进化？创造无序似乎比创造有序更加容易。想象手中有一副牌。

我们随意洗牌，几乎不会出现有序的排列——比如一把前后相续的红桃。就算真的出现，再洗几次牌就会消失。但是当我们把宇宙当成一个整体的时候，在许多不同的尺度——从绵延数百万光年的银河系星团，到人类社会的复杂结构，再到将夸克关闭在我们所称的质子和中子的亚原子粒子更为延续的模式里，都可以找到复杂的、可延续的模式。

在解释复杂的可延续模式这个难题时，许多宗教主张，例如像我们人类这样的复杂实体是由一个智慧创造者或者神创造的，以此解答这个难题。对于现代科学而言，这根本称不上解答，因为它只是进一步提出了一个难题，这个神又是如何被创造出来的呢。我们能够不引进一个引发更多问题的假说而解释复杂性吗？目前尚不存在令人满意的答案，以下文字只是涉猎某些现代的解决办法。

有一件事情是明确的：创造和维持模式需要做功。一副牌的无序状态比有序状态要多得多。宇宙似乎也是这样做功的，它天然倾向于无序和混沌。创造和维系某个模式需要针对抗宇宙之天然趋向于无序而做功；这就意味着促使不大可能的事情发生并且使它不断发生。

因此，要理解模式意味着要理解能量是如何做功的。在19世纪，法国工程师萨迪·加尔诺（Sadi Carnot）在研究蒸汽机的能效时得出一个结论，能量从来不会消失；它只是改变了存在方式。例如，热产生蒸汽，蒸汽压力产生推动蒸汽机的机械动能，能量本身是守恒的。能量守恒定律被称为第一热力学定律。第二热力学定律似乎与之矛盾：在一个密闭的系统（宇宙看上去就是这样一个系统）里，自由能或者能够做功的能量经过一段时间在数量上倾向于递减。瀑布从高处落下，驱动叶轮，因为叶轮上方的水被提到了一个高度，用于提高它的能量（这能量是太阳提供的，太阳使水蒸气蒸发，将其抬高到云层）随着水流向大海而回归到水那里。到水流入大海后，它就不再做功，因为海平面的所有水拥有大致相同的能量；达到了热力学平衡状态。有用的或者自由的能量，也就是能够做功的能量需要有一个梯度、斜坡，也就是某种差别。第二定

律似乎表明，经过一个漫长时期，在一个封闭的系统里，所有差别都会消亡；在这样的过程中，能做功、创造并维持复杂实体的自由能数量一直在递减。这似乎意味着，随着倾向于热力平衡状态，整个宇宙最终将变得越来越有秩序。在19世纪，这种令人压抑的观念被描述为宇宙的“热死亡”。鲁道夫·克劳修斯（Rudolf Clausius）给大量增加的无用能量贴上一个标签，叫作“熵”。从极长的一段时间看，熵似乎必然递增，复杂性必然消亡。[2]最终，一切都将必然变成背景噪音。第二定律显然暗示，宇宙中的一切正坐在一部朝向混沌状态的电梯里。

这些就是现代物理学家的基本观念，但是它们提出了两个更深刻的问题。第一，秩序本身如何可能？为什么我们不是存在于一个第二定律已彻底完成其致死使命的无序宇宙里？宇宙肇始于自由能的储备吗？一切有秩序的实体都一直是依靠自由能的储备吗？如果是这样，能量的资本从何而来，需要多久才会消耗完呢？某种事物（某人？）必须在宇宙的初期做了大量的功，以创造梯度以及创造并维持我们周围所见到的模式。[3]如果这不是造物主上帝做的功，那么又是谁做的呢？自由能的终极来源（因而也就是秩序）仍然是现代宇宙学的一个不解之谜，因为，我们所能说的就是早期宇宙是完全均质的。

早期宇宙显然密度极高、温度极热，处在一种热力学平衡状态之中。但是随着膨胀而逐渐变冷，随着变冷，它的对称被打破。最早的差别产生了，最早的温度和压力的梯度产生了。起初，似乎在电磁力和引力之类的力几乎无甚差别。它们似乎在一个几乎温度无限高、密度无限大的宇宙的巨大能量作用下混合在一起。然而，随着宇宙变冷，各自有差别的力都采取了自己特有的形式。例如，在大约大爆炸30万年之后，电磁场力极微弱，以至于不能将电子和质子束缚在一个原子里。但是经过一段时间，宇宙冷却到一定的温度，电荷开始塑造现代物理学和化学所研究的原子结构。到了这个时候，物质和能量也开始变得具有重大的区别了。

随着宇宙的膨胀，最初微小的差别增加了，每一种力开始以不同方式发生作用。引力在大范围内发生作用，并且形成宇宙的巨大结构。由于物质运动缓慢而且沉重，引力就将它们驱赶到一起，这比将运动迅速而轻盈的能量赶到一起要容易许多。因此，随着物质和能量的分离，引力开始做功，将物质形成大型的、复杂的结构，而除非在极端的状态下，如黑洞附近，在多数情况下能量摆脱它的影响。首先，引力将氢和氦聚集在一起形成巨大的云层。然后开始将每一块云吹拂成为越来越小的空间，直到中心的压力和温度增加。当核心达到大约1000万℃时候开始聚变反应，恒星发光了。所有恒星核心的聚变反应反制了引力的破坏力量，达成了某种宇宙停战协定，成为每一颗行星的基础。行星一旦创造出来，就提供稳定的、长期的能量差别，源源不断地供应自由能或曰负熵的储备。恒星创造了稳定地点，散落在冷却的早期宇宙里，就像面团上的葡萄干一样。如今，宇宙背景射线仅为绝对零度之上几度——这就是宇宙的基本温度。但是在恒星的核心部位一定非常之热，足以熔化一切——而在大型恒星里，它们的温度高达1000万℃。在接近这些热点的地方，复杂实体利用恒星和周围空间的巨大温差开始形成，就像地球上的早期生命是在深海火山口边形成的一样。正如保罗·戴维所言，“在远非平衡的开放系统里，物质和能量倾向于寻求越来越高水平的组织和复杂性。”[4]

在地球上，太阳和周围空间的温差提供了创造包括我们在内的大多数复杂形式所需要的自由能；创造太阳系早期历史的能量驱动着地球上的热力电池，推动地层板块构造。这些差别使得能量得以流动，而能量流动又使得模式得以产生。经过一定时间，模式的可能性使得许多不同的模式出现。

按照这样的思路推论，使得早期宇宙冷却和多样化的宇宙膨胀是一切温度和压力的差别的最终根源，因此也是创造秩序所需要的自由能的最终根源。我们可以做与此稍微不同的论证。在宇宙起源的那一刻，宇宙是极小的并且是同质的，以至于几乎不可能出现无序状态；就像一副

牌只有一张牌。宇宙膨胀为无序创造了巨大空间以及新的可能性，而随着宇宙继续膨胀，可能性也随之增加。作为一般规律，系统越大，熵的可能性也就越大；正如我们继续做一个比喻，一副牌的张数越多，无序状态的可能性也就随之增加。[5]因此，第二热力学定律表明熵总是在增加，而宇宙膨胀似乎确保在热力学电梯通往绝对无序状态的途中总会有更多的台阶插进来。凡是造成宇宙膨胀的，在某种意义上也就是秩序和模式的源泉。

在第一个问题——解释任何一种秩序如何可能——得到解答之后，第二个问题仍然存在。复杂实体又如何出现的呢，一旦出现，又如何维持自身直到我们注意到（或者成为我们）呢？反讽之处在于，熵增加的倾向——也就是朝向无序的动力——本身就可以成为创造秩序的动力。它通过创造无序而创造秩序。用诗歌的语言表述，就是我们能够将不断增加的熵想象为宇宙向原初的热力学状态回归；许多创世神话都类似描写了原初的统一性分裂，而各分裂部分又试图回归其原初状态。在柏拉图《会饮篇》论及男女之爱的一种解释，诸神把一个“阴阳人”一分为二，成为两个不同的生物，他们试图重新结合，由此创造了未来的人类。趋向无序的动力似乎又创造了新形式的有序，就像水从高处坠落溅起无数向上跃起的水滴，又像河流能够形成旋涡，少量水流能够阻挡了大水流。

从一个局部范围、短时期来看，复杂实体由于创造了秩序而似乎颠倒了第二热力学定律的作用。但是从它们获得自由能的更大环境看，它们显然由于加快了自由能向无用的热形式的转化，实际上增加了熵。因此，在某种程度上，复杂性实际上是热力学第二定律通过一种狡猾方式更有效地实现通向无序宇宙的凄惨的终点。[6]伊利亚·普里高津和伊莎贝拉·斯滕格用耗散这个奇特的术语来描述这里的复杂结构。[7]复杂结构所做的就是处理巨大的能量之流，在这个过程中，耗散大量的自由能，以此增加熵的总量。虽然从一时一地看它们似乎降低了熵，但是事

实上它们比简单结构更加有效地产生了熵，令第二定律更加容易发挥其致死的作用。

尽管如此，创造秩序并非易事。在某种程度上，重要的能量之流需要通过产生增加秩序的容器而集中和聚集起来。复杂现象要求连续不断的能量吞吐量以帮助它们登上熵的冷面无情的下行电梯。因此稳定差别的存在以保证提供源源不断的能量，例如来自邻近恒星的不同温度和压力，乃是复杂现象一个不可或缺的前提条件。是否存在某种主动寻求复杂性的机制，目前尚不清楚。是差别和不平衡的存在主动驱使物质和能量走向复杂性吗？或者它们只是产生复杂性的可能性？复杂性像自然选择一样发生作用吗，通过结构的随机产生，而一旦出现，就仅仅因为它们能很好地适应环境就随遇而安吗？或者第二定律通过自身的一种迂回的宇宙学的狡猾手段来创造复杂性吗？

不管秩序的根源何在，它的产生，不论在太阳上还是在股票交易所里，都需要创造一种能够流通并操控巨大的能量流而不使之流失的结构。这是一种非常难以掌握的诀窍。正是这种困难解释了为什么有序实体是脆弱的、少见的，为什么它们能够比简单实体更容易从背景里凸显出来。大致上说，一个现象越是复杂，它就必须让更多的能量流进流出，也更加容易瓦解。因此我们可以期待，随着实体变得越来越复杂，它们也许就会变得更加不稳定、短命和稀有。也许甚至增加一丁点儿的复杂性，就会极大地增加其脆弱性，因而增加其稀有性。就现存所有复杂的化学元素而言，只有很少一些组成了有生命的有机体；就所有生命有机体而言，甚至更少的一部分形成了人类这样有智慧、连成网络的物种。（表4.1为这一概述提供了某些证据）但是，显然，如果不是依赖随意的变化而偶然产生这些结构，我们就能够找到倾向于主动创造这些结构的规律，那么复杂实体出现的可能性也会大大增加。只是到目前为止，我们还不知道是否有这样的规律存在，虽然研究此种复杂性的科学正在试图寻找这些规律。

我们能够做的就是要描述复杂结构出现的某些方式。基本的规律是，复杂性乃是一步一步出现的，将已经存在的模式连接为更大的、更复杂的不同规模的复杂模式。一旦达到这一目标，某些模式似乎就将各组成部分封闭在一种比它们所由创造的简单机制更加稳定、更加具有延续性的新的排列组合里面。这些过程创造了我们在宇宙中所观察到的不同层次的复杂性，因为在每一个范围里，新的构造和变化的规则似乎发生作用。我们称其为突生属性，因为它们似乎并不起源于原先各组成部分的属性；相反，它们显然是随着各组成部分组合成一个更大结构之后出现的。宇宙（universe）一词由8个字母组成，但是该词的意义不能从认得组成该词的字母而推演出来。其意义是一种突生属性。在化学中也是如此，水的属性不能通过描述氢和氧如何作用来解释，可是水是由氢氧元素结合而成的。只有在氢、氧原子结合成水分子时其属性方才显现出来。[8]这些规律在不同尺度、不同复杂性上发生作用的无数方式，为现代知识的不同学科提供研究主题。每门学科都研究某个层次上的复杂性——从粒子物理学到化学、生物学、生态学和历史学——的形成规律。

我们自己就是复杂生物，我们从个人的经验知道，要爬上那台下行的电梯、抗拒宇宙滑向无序是何等的困难，因此我们免不了对其他似乎也在做同样事情的实体深感兴趣。因此，这个主题——虽然存在第二热力学定律，但仍能实现秩序，没准正是在它暗中相助下实现的——交织在本书所述故事的各个篇章里。混沌和复杂性的无尽的华尔兹为本书提供了一个统一观念。

---

[1] 关于范型的论证主要受到最近两种尝试的影响，它们都要将大历史许多不同的范型统一起来：弗雷德·施皮尔：《大历史的结构：从大爆炸到今天》（阿姆斯特丹：阿姆斯特丹大学出版社，1996年）以及埃里克·J. 蔡森：《宇宙进化：自然中复杂性的兴起》（坎布里奇，麻省：哈佛大学出版社，2001年）。而这些尝试很大程度上要归功于埃尔温·薛定谔（Erwin Schrödinger）：《什么是生命？》，载于《什么是生命？生物细胞的物理学方面》；以及《心与物》《自传素描》（剑桥：剑桥大学出版社，1992年）（1994年第1版）。关于复杂性的出现，亦可参见伊利亚·普里高津（Ilya Progogine）和伊莎贝拉·斯滕格（Isabelle Stengers）：《从

混沌到有序：人与自然的新对话》（伦敦：海曼，1984年）；保罗·大卫：《宇宙蓝图》（伦敦：乌尔文，1989年）；理查德·索莱和布赖恩·古德温：《生命的迹象：复杂性如何渗透进生物学》（纽约：基本图书，2000年）；斯图亚特·考夫曼（Stuart Kauffman）：《在宇宙的家园里：研究复杂性的规律》（伦敦：维京出版社，1995年）；以及罗杰·卢因：《复杂性：混沌边缘的生命》（伦敦：菲尼克斯，1993年）。

[2] “熵：对无用能量数量的定义，在一个封闭系统里，熵永远也不会消失”［阿尔曼·戴尔塞姆语：《我们宇宙的起源：从大爆炸到生命和智慧的出现》（剑桥：剑桥大学出版社，1998年），第299—300页］。然而，最近发现宇宙膨胀的速度正在增加，不利于上述观念，正如我在本附录中将要论证的那样，如果膨胀本身就是对熵的否定，或者说负熵的话；参见尼科斯·普兰佐斯：《我们宇宙的未来：人类在宇宙中的命运》（剑桥：剑桥大学出版社，2000年），第XI，241—242页。

[3] 关于最近秩序如何可能的讨论，参见罗杰·彭罗斯（Roger Panrose）：《皇帝的新脑：论电脑、心灵以及物理学定律》（伦敦：葡萄园，1900年）；蔡森：《宇宙进化》；以及马丁·里德斯（Martin Reeds）：《只有六个数字：宇宙形成的深层力量》（纽约：基本图书，2000年），普兰佐斯：《我们的宇宙未来》，第239—242页。

[4] 戴维：《宇宙蓝图》，第119页。

[5] 普兰佐斯：《我们宇宙的未来》，第241页。

[6] 这种复杂性的观点是罗德·斯温森（Rod Swenson）提出的，林恩·马古利斯和多利恩·萨根在《什么是生命？》（伯克利：加利福尼亚大学出版社，1995年），第16页对其做了概述。亦可参见戴尔塞姆：《我们宇宙的起源》，第300页：“生命有机体由于它们能够将无用的能量排除到外在世界而能够消除它们的熵吗？”

[7] 参见普里高津和斯滕格：《从混沌到有序》。

[8] 宇宙这个词的例子是休伯特·里夫斯、若埃尔·德·洛斯奈、伊夫·科庞和多米尼克·西莫内所著：《起源：宇宙、地球和人类》（纽约：阿卡德出版社，1998年），第35页，提出的，里夫斯比较了早期宇宙的“原始浓汤”和字母表汤；水的粒子引自索莱和古德温的《生命的迹象》第13页。

附录三
大历史是什么？[1]

> 那些先研究各地区的地图，再去精准地研究整个宇宙及其各部分之间的相互关系，以及各部分与整体的关系的人是误入了歧途，同样，那些认为能够先理解特殊的历史，才能判断普遍的历史以及所有时代的状况和先后顺序，仿佛它们就那样摊开在书桌上一样的人，也是犯了同样的错误。[2]

大历史代表着一种尝试，就像E. O. 威尔逊（Wilson）所言乃是一种“统合”，旨在回归到对现实的统一的理解，以取代那种统治了现代教育和学术的碎片化的认识。[3]此种追求契合的目标看似新鲜，实则相当古老。而现代形式的大历史也不过25年时间。所以《大历史杂志》可以提供一个理想的机会，好让我们盘点一下存货。

本文是关于该研究领域的个人观点。它将大历史视为一种古老课题的现代形式。我所受的是历史学家的训练，所以我的叙述聚焦在大历史和历史学科之间的关系。它要反思在英语世界训练的历史学家的视野，聚焦在大历史和以英语为母语的历史研究的关系。但不仅限于以英语为母语的历史研究，因为我所讨论的问题在其他历史研究中有其副本和共鸣。我也不聚焦于一般所理解的处在学术圈内的历史研究，因为大历史认为人类历史是范围广得多的过去的一部分，它包括生物学家、古生物学家、生态学家和宇宙学家研究的各种各样的过去。将不同的视角和范围与不同的学科联系起来，试图理解当今世界的深刻根源，大历史就能够改变我们对于“历史”的认识。

然而，为了充分把握这个充满活力的新的研究、学术和教学领域的

丰富性和范围，我们最终需要大历史学家的视角在其他许多学科中都得到训练。我希望本文可以鼓励这些领域里的学者提出他们关于大历史的独特视角。

20世纪历史的发展

历史学家会认出来，我的论文题目来自一部经典的历史著作，大多数以英语为母语的研究生都曾研读过它。它由英国史学家E. H. 卡尔（Carr）写于1961年，他是苏联史专家。卡尔的书源于1961年在剑桥的一次演讲，这个演讲是为了纪念历史学家乔治·麦考莱·屈威廉（George Macauley Trevelyan），和卡尔不同，他认为历史学就是一门文学，迥异于科学。作为一名俄国史专家，卡尔坚持马克思主义立场，认为历史学必须视为科学的一个分支。在我20世纪70年代初步入俄国史领域时，这个观念影响了我对历史的思考。

在《历史是什么？》一书中，卡尔回溯了20世纪20年代英国历史学科的发展。在某个层面上，他研究的这段历史是一种摆脱许多19世纪历史思想家过度自信的唯心主义、实证主义，甚至普遍主义的持续的潮流，朝向日益增长的碎片化和怀疑论发展。他一开始就引用《剑桥近代史》主编阿克顿勋爵关于19世纪90年代过度自信的历史研究。阿克顿认为《剑桥近代史》是“记载……19世纪传递给世人的完满知识……唯一一次机会……”。他还补充道：“我们这一代人不能获得终极的历史（但是）……所有的信息现在都具备了，每一个问题都有解决的方案。”[4]阿克顿的历史观是自信的、实证主义的、乐观主义的，它假设历史是增加人类普遍知识的大课题的一部分。他对历史的视野也甚宽广。他认为历史学家应当致力于某种“普遍史”的研究，他似乎认为这个短语的意思，不是一种大历史的早期形式，而是更接近于现代的“世界史”或者“全球史”。阿克顿将普遍历史定义为“不同于各国史的整合”。[5]

20世纪初英国史学界发生了一次深刻转型，卡尔写到，当时，这门学科变得比较脆弱，也比较不那么自信了。这些变化也是影响到从人文科学到自然科学的大多数学术研究的巨大变化的一部分，随着具体化和专业化将学术研究破碎成为更小的组成部分，每一个部分都提供其针孔世界观。具体化提供了一种强有力的研究策略，但是它切断了各种知识领域和古代的联系，并使它们相互孤立。一个单一的知识世界，不管统一在诸如基督教这样的宗教的宇宙观，还是统一在科学研究下面——这也是亚历山大·冯·洪堡试图写一部以“宇宙论”为名的科学的普遍历史背后的愿景——的观念被放弃了。[6]在诸如历史学等人文学科里，本来就缺乏达尔文、麦克斯韦尔和爱因斯坦时代那种自然科学特有的统一范式的观念，而具体化也削弱了阿克顿的自信的认识论的现实主义。[7]

卡尔注意到了其中的一些变化，他引用1957年在阿克顿过度自信的宣言发表以后半个多世纪的乔治·克拉克为《剑桥近代史》第二版所写的导论。在提到阿克顿希望出现一个“终极的历史”后，克拉克写道：

> 后来一代的历史学家并不期望出现这样一种前景。他们期待他们的著作被一次又一次超越。……探索似乎是无止境的，一些耐不住性子的学者庇荫于怀疑论，或至少庇荫于这样一个教理：既然所有历史判断都涉及个人和观点，那么人皆优秀，就没有什么历史真理的“客观性”了。[8]

对诸如历史等学科现实主义或理性主义信心之丧失，扩大了科学和人文科学“两种文化”的分歧，1959年C. P. 斯诺（Snow）在一次演讲中对此表示担忧[9]。在英语国家，这种分歧尤其严重，因为和大多数其他学术语言不同，英语将“科学”限定在自然科学范围内。到了卡尔时代，历史研究既在历史研究的“科学”特性，又在仍在支持自然科学研究的现实主义认识论上双双丧失了信心。

怀疑论和学术研究的碎片化碾碎了历史研究价值的信心，削弱了历史能更好地帮助我们理解现在，从而赋予我们力量的古老希望。随着历史学家越来越与其他学科相分离，甚至相互之间也发生分离，他们关于过去以及历史学的性质和目标的见解变得越来越碎片化了。此种逐渐增强的碎片化的意识，类似于涂尔干所说的“失范”在学术上的表现，即丧失了统一性和意义感，卡尔把这种观念在一个脚注里面称之为“个人的状况和……社会相分离”[10]。学术上的失范起因于学者越来越和其他学者相分离，又和一个统一的世界知识相分离。一种力量稍微缓解了越来越严重的学术上的疏离感，那就是民族主义。虽然本质上是部落主义的，自19世纪以来就繁荣一时的民族史为那些和民族史编纂传统合作的历史学家提供了某种统一感。

卡尔自己的立场介乎阿克顿坚定的科学现实主义和克拉克犹豫的相对主义之间。他出色地探讨了作为真理的历史和作为我们讲述的过去的历史之间复杂的辩证关系。他认真地对待真理和科学，因为他相信历史和一般科学、真理一样自有其目的：赋予我们力量。它提高我们对现在的认识，从而赋予我们力量。它将现在投射到过去的地图上以达成此目的：“历史学家的作用既不是爱过去，也不是把自己从过去解放出来，而是要掌握并且理解它，把它当作理解现在的钥匙。”[11]这就是说历史学家画的地图必须是好的地图，就像好的科学一样，它们必须能让我们更好地了解现实世界。所以卡尔和马克思一样，是一个哲学的现实主义者，认为人文科学和自然科学并没有分歧。“科学家、社会科学家，以及历史学家都是在从事同一种研究的不同分支：研究人及其环境、研究人对其环境的影响，以及他的环境对人的影响。研究的目标是一样的：提高人类对其环境的认知并且掌握这个环境。”[12]

另一方面，卡尔比阿克顿等清楚地认识到，过去并不只是等待被发现，不是“鱼贩子台板上的鱼”[13]。历史由历史学家创作的关于过去的故事组成，随着我们的世界和我们的目的改变，我们如何创作故事的

方式也会发生改变。我们需要严谨的观察以获得关于过去的真理，但是在讲过去的故事的时候，我们还需要有说书人的技巧，包括卡尔所说的“充满想象的理解力”、理解和突出那些生活在过去的人。[14]在这方面，卡尔深受英国伟大历史学家R. G. 柯林伍德的影响，不过他警告说，强调历史学家的移情作用，如果走得太远，就会导致怀疑论。[15]

对卡尔思想特别有影响的是马克思在科学和行为主义之间的辩证平衡。但是马克思坚持认为，存在一个客观的未来。但是要创造某种过去，则是一种创新工作，我们如何研究它，取决于我们是谁，以及我们写作和研究所处的时代。这就是马克思在《路易·波拿巴的雾月十八日》中所写的一段名言：

> 人们自己创造自己的历史，但是他们并不是随心所欲地创造，并不是在他们自己选定的条件下创造，而是在直接碰到的、既定的、从过去承继下来的条件下创造。一切已死的先辈们的传统，像梦魇一样纠缠着活人的头脑。[16]

历史学家也是在创造历史，但是他们是“在直接碰到的、既定的、从过去承继下来的条件下创造”。他们创造的过去固然取决于他们写作的时间和地点，但是他们所构想的关于过去的故事，反过来会影响到未来的历史学家研究的过去。作为一个行动主义者，马克思非常清楚我们如何描述过去的重要性，因为我们的叙述会影响到未来。实际上，他希望他对资本主义发展的解释将会对未来产生深刻的影响，而实际上，他确实做到了。

和马克思一样，卡尔也理解作为真理的历史和作为故事的历史之间复杂而微妙的平衡。他在一段许多攻读历史的研究生所熟悉的文字中写道：历史是“在历史学家和事实之间不断互动的一个过程，是现在与过去之间永无止境的一种对话”[17]。历史就像记忆，不是召回过去，而

是要创造它。

但是，什么是过去？卡尔甚至比阿克顿还要投身于扩大历史研究的范围。他首先是一个研究俄罗斯的历史学家，热心展现那些为说英语的历史学家所忽视的历史的重要性。他赞赏李约瑟，坚持主张中国史以及欧洲之外世界其他地区历史的重要性。

但是，卡尔所理解的过去虽然宽泛，但不够深刻。他对人类的史前史或生物圈和宇宙的历史不感兴趣。这着实令人吃惊，因为他对马克思有兴趣，而马克思则是将历史看成包含一切科学在内的知识体。实际上马克思和洪堡一样，是一个超前的大历史学家。但是卡尔在一个学术碎片化的时代著书立说，宇宙史的观念并不在他的视线范围之内，也不在任何他那一代说英语的历史学家的视线范围之内。奇怪的是，它倒是在苏联，这个卡尔撰写最多的国家的历史学家的视线范围内，因为苏联的马克思传统确保了“宇宙的”或者“一般”的历史观念始终包含在马克思的思想里面。这就是为什么如今存在一个在安德烈·科罗塔耶夫（Andrey Korotayev）和列奥尼德·格里宁（Leonid Grinin）领导下兴盛一时的大历史俄罗斯学派。

2001年，戴维·卡纳迪尼（David Cannadine）将卡尔著作出版40周年的会议论文主编成一本论文集，名为《如今历史是什么？》。[18]卡尔的著述问世之后发生了许多变化。历史学科在内容和方法论上甚至变得更加碎片化、更加没有自信了。马克思或洪堡或H. G.韦尔斯的普遍主义的观点似乎消失殆尽，只留下民族史这种唯一的缩减版了。卡纳迪尼的著作中写到了许多明显的变化，反映了战后大学生、历史学家和历史分支学科的繁荣。这是一种世界性现象，因而类似的趋势在许多不同的修史传统中也可以发现，只是各有不同而已。

既然卡纳迪尼的书不是关于某个单一的历史学科，自然有众多学者参与其中。更多的历史学家和更多的学者似乎意味着关于历史学科的内

容、意义和目的，有着更多的各不相同的观念。每一章都是不同类型的历史，所以有些章节呼吁：“如今什么是社会史？”和“如今什么是文化史？”。“如今什么是妇女史？”“如今什么是环境史？”的阙如令人吃惊，不过卡纳迪尼坚持认为，他的书恰好反映了少数分支学科进入了当时还处于分裂之中的历史研究。

碎片化是由于对该学科的客观性和科学性的日渐增长的怀疑论所造成的。固然，大多数历史学家仍然继续以一种精力充沛的、现实主义的经验论去研究细节问题，以至于有人讽刺这门学科只不过是一个事实的目录。但是，随着问题范围的扩大，历史学家的信心似乎减弱了，只有很少的人能够对历史研究是一个更加系统的知识或者意义的部分想法感到满意。历史学家越来越游离于其他学科（经济史的衰退就是这个过程的一个令人吃惊的例子），甚至相互之间也是分离的，任何关于历史的性质和目标的一致认识似乎都已烟消云散。理查德·伊文思（Richard Evans）注意到，后现代时期聚焦于历史学家创造性的主观作用，聚焦于作为说书人的历史学家。这个研究路径表现在海登·怀特（Hayden White）1973年的经典著作《元历史：19世纪欧洲的历史想象》，此书几乎完全聚焦于历史研究的文学方面，而不是它所主张的真理。历史研究似乎分裂成为关于过去的多元的、无数的故事，每一个故事都代表一个特殊的视角，没有一个人对于它所主张的历史真相抱有信心。对让——弗朗索瓦·利奥塔所认为的那种作为后现代思想主要特点的宏大叙事或者元叙事，历史学家似乎抱有深深的怀疑。

可是……虽然在2000年卡纳迪尼著作的这个地震测量仪上几乎看不见震动，一种新形式的普遍史的观念已经在历史研究的边缘地带震响了。世界史在美国盛极一时，有着健全的学术机构和一份成功的杂志（《世界史杂志》），越来越多的大学和学院也在讲授这门课程。但是有些学者开始的冒险大大地超越了世界史。他们开始探索一种可以囊括整个过去的真正意义上的普遍史，其中包括生物圈和整个宇宙的各个部分。到2001年，“大历史”这门课我已经开设了12年，但是我只是朝着

同样方向前进的一个小而充满活力的学术社团中的一分子。埃里克·蔡森（Eric Chaisson）讲授宇航员版的大历史已长达20年，而弗雷德·施皮尔（Fred Spier）和约翰·古德斯布洛姆（Johan Goudsblom）在阿姆斯特丹、约翰·米尔斯（John Mears）在达拉斯、辛西娅·斯托克斯·布朗（Cynthia Stokes Brown）在圣拉法叶、汤姆·格里菲斯（Tom Griffiths）和格雷姆·戴维森（Graeme Davidson）在墨尔本等等地方，都在讲授大历史。大历史潜入了正在寻求另一种发展方向的历史学科。

如今，卡纳迪尼的著作出版15年之后，大历史仍然是边缘化的，但是它开始动摇历史学科了。[19]出现了一批学术著作，证明可以以严格而清晰的风格撰写大历史，可以产生关于过去的新的甚至创造性的洞见。[20]大历史已经成功地主要在英语世界里的几所大学开课，甚至那些不开课的历史系也经常在其修史座谈会上讨论大历史。还有好几个大历史的大型在线公开课（MOOCs，Massive Open Online Courses）。还有一个大历史学会（IBHA）已经举办了三届大型会议，现在又创办了一份杂志。麦考瑞大学创办了一个大历史研究所，组织过两场研讨会。大历史甚至通过“大历史计划”（Big History Project），在百余所中学讲授，这是2011年比尔·盖茨发起并资助的一个主要面向美国和澳大利亚的中学的免费在线课程。

数十年前还是一种似乎过时的、不现实的、执拗的历史研究路径，现在开始看上去成了一门强大的、严格的甚至创造性的现代学术门类，能够将历史的研究和教学同其他人文主义和科学范围内的学科联系在一起。

为什么要回到普遍史？

发生了什么？

历史学科本身发生了某些重大变化。总是有一些学者，如H. G. 韦尔斯或者阿诺德·汤因比，他们一直活跃地坚持一种更宏大的理解过去的视角。但是，通过产生一种数量繁多的新的历史研究成果，涉及前辈历史学家所忽略的主题、地区和时代，一些具体研究也为一种更加宽泛的历史观奠定了基础。费利普·菲尔南德斯——阿梅斯托（Felipe Fernadez-Armesto），一位兴趣广泛的世界史学家在卡纳迪尼著作的一章，恰如其分地写道：

> 历史学家在失去水分的土地上，犁沟挖得越深、越窄，等到犁沟垮塌，他们就被埋葬在自己的枯燥无味里面了。可是另一方面，只要他们爬出自己的犁沟，就会有更多的领域去探索，有许多丰富的新工作去完成，从而改变人们的视角，拓展比较的框架。[21]

尽管如此，在向普遍史回归的同时，在历史学科以外发生了许多变化，特别是在自然科学领域，总是比人文学科更加友好地对待统合的观念。[22]量子力学家埃尔温·薛定谔在“二战”结束后不久出版的一本关于生命本质的著作中就已经预见到了学术统一的新形式：

> 我们从先辈那里继承了对于统一的、无所不包的知识的强烈渴望。最高学府之名令我们想到，自古以来一直延续数世纪的普遍性的知识才是能得满分的……我们清晰地感受到，我们现在能够开始获得可靠的材料将所有已知的知识焊接在一起……[23]

在自然科学里，正如人文科学一样，具体的学术研究在数十年间产生了大量的新信息和新观念。同样重要的是新的统一范式的观念的出现。最重要的是大爆炸的宇宙学、板块构造理论和现代综合进化论（Darwinian Synthesis）。新的范式在卡尔著书立说的时候几乎闻所未闻。1953年在卡尔工作的剑桥大学发现了DNA（脱氧核糖核酸），但

是这个发现的全部重要性只是在之后的一二十年才变得显而易见。将大爆炸宇宙学和板块构造理论联系起来的新发现还要再过几年才出现。可是到了1970年，新的范式已经激发了知识的新整合的希望，至少在自然科学领域。有些科学家开始讨论“大统一理论”。

特别令人吃惊的是新的科学范式本质上是历史学的。牛顿的静力学已经随风飘去，被一个按照历史的和进化的原则运行的宇宙所代替。卡尔意识到了这种自然科学的“历史性转变”及其对历史研究的重要性，不过他的洞见在此后的大约50年里被大多数历史学家忽视了。他写道，科学：

> 经历了异常深刻的革命……赖尔（Lyell）对于地质学、达尔文对于生物学的研究现在用于天文学的研究，天文学已经成为宇宙如何产生的科学……历史学家有了一些理由，可以比100年前的历史学家在自然科学更有宾至如归的感觉。[24]

在英语世界里，大爆炸宇宙学激发了如多里昂·萨根（Dorion Sagan）等天文学家详细叙述宇宙的历史，而板块构造理论激发了古地质学家如普雷斯顿·克罗德（Preston Cloud）等撰写地球新史。[25]可见许多科学家也身陷和历史学家一样复杂的境地——试图从过去留给现在的偶然线索，重构一种已经消亡的过去。自然科学的历史学转向使得科学家的方法接近于历史学家的。地球生命的起源和俄国革命的对照实验都是不可能的。相反，许多科学的学科看起来面临着和历史学家同样的方法论问题：尽可能多地采集线索——从古代的星光到锆石晶体，到三叶虫——用它们重构貌似真实的甚至有意义的关于过去的叙述。这个领域历史学家是熟悉的。卡尔·波普尔钟情的强证伪性几乎不可适用，而且其他历史学家熟悉的比较模糊的技巧，例如基于一个特定领域里的长期相似性的范型——认知和直觉，在自然科学里都获得了越来越多的统合。[26]

放射性断代技术的发展，对于现代宇宙史的出现尤为重要的是，它能够为远古历史提供一种确切的年代基础。[27]H. G. 韦尔斯于第一次世界大战结束之后不久即试图创作一部普遍史，他的早期历史部分是站不住脚的，因为他承认，他的所有确切的日期都依靠有文字的记载，他无法提供第一次奥林匹克运动会（公元前776年）之前的记载。[28]19世纪的地质学家已经知道如何通过研究古代岩层构建相对的编年史，但是谁也说不清寒武纪的生命大爆发是在何时发生的，或者地球是在何时形成的。这些都随着20世纪50年代放射性断代技术的出现而彻底改变。1953年，克莱尔·帕特森（Claire Paterson）利用铀的半衰期测量出地球有45.6亿年。他的这个日期沿用至今。当卡尔在1961年著书立说之际，放射性断代法才刚刚开始改变古生物学家和史前历史学家的思维。1962年，在南昆士兰的坎尼弗岩洞，约翰·马尔瓦尼（John Mulvaney）用放射性技术证明人类在冰河时代晚期之前开始在澳大利亚定居，在以后的数十年间，人类在澳大利亚最早定居的年代往回推算了5万，也许6万年。[29]正如科林·伦弗鲁（Colin Renfrew）写道：

> ……放射性断代法的发展，……令世界各地史前史的编年史得以建立。此外，这是一种没有任何关于文化发展或关系之假设的编年史，能够运用于无文字社会，就像运用于有书面文字的社会一样完美。史前史在编年史上不再是非历史的了。[30]

最终，放射性和其他断代法有可能建构回溯至宇宙起源的严格的编年史。首次可能根据一个可靠的宇宙编年史而讲述宇宙的历史。

有些变化确实可以从戴维·卡纳迪尼论文集中看出来。在该书的最后一章，菲利普·费尔南德斯·阿尔梅斯托论证道，历史的范围拓展了，越来越具体化，现在则需要将自然科学包含进来：“历史再也不能将自己局限于‘两种文化’中的一种。人类显然是动物连续统的一部分。”[31]在1998年，伟大的历史学家威廉·麦克尼尔论证道，历史学

家应当将人类的历史置于生物圈甚至整个宇宙的历史之中：

> 看来人类实际上属于宇宙，分享其不稳定的、进化的特点……人类所发生的以及星球所发生的看来都是一个巨大的、进化的故事，具有自发出现的复杂性的特点，这种复杂性在从最小的夸克到银河系，从长碳链到生命有机体，从生物圈到人类生活、劳动其中的有意义的符号世界的每一个组织层面产生新的行为方式……[32]

麦克尼尔在其晚年，对于大历史观念的兴趣与日俱增，将它视为其广泛的历史观的一种自然延伸。正如其子约翰·麦克尼尔所言："（除孙子之外）是令其最感到激动的事情。"[33]

大历史是什么？

那么，大历史是什么？

在本文最后我想探讨什么是大历史、大历史会是什么样的等若干彼此关联的描述。这些都是个人的思考，有些是猜测性的。但是我希望它们能够引起甚至那些不会像我一样被它们说服的人的兴趣。我希望它们会引起关于大历史及其特点的广泛讨论。我的思想在结构上比较松散，大体以卡尔历史辩证法的"真理"为一端，以"说故事"为另一端这样一个范围。

大历史的目标，和其他各种善知识一样，是要帮助我们认识我们所生存的世界，从而赋予我们力量。大历史帮助我们认识我们的世界，从而赋予我们力量。就像各种形式的历史一样，大历史主要是通过将现在投射到过去而赋予我们力量，帮助我们更好地了解今日世界如何成为现在这个样子。这种关于历史的目的的宣称假设存在关于知识的一种现实主义的或者自然主义的认识。作为一种进化的生物，我们以某种成功方式和我们周边的事物打交道，这种成功是以我们（就像一切生命有机体

一样）能够获得关于周边事物的有限的然而真实的认识为前提的。虽然意识到知识的有限性，大历史，就像一般科学一样，反对极端形式的怀疑论或相对主义。它和善的知识一样，建立在同样现实主义和自然主义的基础之上，而且有着同样获得力量的终极目标。

大历史是普遍的。但是如果对过去的认识确实能够赋予我们力量，那么难道不应该试图去认识全部的过去吗？大历史和其他历史研究相区别的最具决定性的因素是它试图把过去当成一个整体去认识。它渴望对历史形成普遍的理解。大历史对于具体的历史研究毫无敌意。相反，它完全要依靠丰富的具体的研究。但是它试图将具体研究的成果整合到一个更大的、统一的景观里面，正像数百万幅地方地图联结成一幅世界地图一样。这些充满雄心的目标意味着大历史要在构成20世纪学术诸多学术研究的知识碎片的浪潮中搏击。大历史旨在统合，旨在亚历山大·冯·洪堡曾说的“那种疯狂的热情……要在一本书中道尽整个物质世界”。

许多有趣的结论从大历史雄心勃勃的普遍主义中涌出。大历史不承认任何历史知识的学术障碍。它预先假定存在一个全范围的以历史为导向的学科，它们都和同一个目标相关：要重构我们这个世界如何发展到今天的历史。实际上，我时常在想，在未来的某个时候是否能够看到重新安排大学的校园，不是将科学置于一端，将人文科学置于另一端，而是你将发现一个致力于“历史科学”的区域，在这个区域里，天文学家、古生物学家、进化论生物学家、核物理学家和历史学家能够并肩工作。

大历史的这种志在普遍史的灵感意味着它将包含所有能够产生可能的、精确的、以证据为基础的关于过去的论述的各种知识领域。这就意味着，目前而言，它要明智地在大爆炸以后发生的一切——亦即可以用许多证据重构的过去与任何先于大爆炸的事物之间画一条线，后面这个区域，虽然有大量的有趣的猜测，但是到现在为止还不是一个清楚的以

证据为基础的故事。当然，这是可能发生变化的，大历史的故事本身将有所扩展，也许会将那些支持多重宇宙论或弦理论的证据整合进来。随着生物学家探讨地球生命的起源，或者天文学家寻找周边星系的生命，或者物理学家和心理学家开始窥见到意识的“核心”问题，或者历史学家更好地理解了宗教和科学在人类历史的多元尺度上的作用，类似的变化也许会在大历史故事的其他部分发生。

凭着这些条件，大历史旨在综合理解历史，绘制一幅学术上的关于过去的世界地图。就像一幅世界地图，大历史的故事可以帮助我们不仅看见过去各主要国家和海洋，而且看见将不同的学术大陆、地域和岛屿连接成为一个单一知识世界的环节和协同。大历史的广泛视角还能够激发我们在多元尺度里面运动，从宇宙本身的尺度，到人类的尺度，再到个体细胞的尺度，其中每一秒都会发生数以百万计的精确校准的反应。大历史鼓励我们将时间和空间的小点连接起来，寻找截然不同的实体、学科和尺度之间的协同。诸如安德烈·科罗塔耶夫等俄罗斯学者已经积极投身于寻找多元尺度的复杂进化的数学模型这个任务上了。

通过聚焦于将不同学科连接起来的观念，大历史能够帮助我们克服20世纪在学术研究，尤其是在人文科学研究中日渐极端的怀疑论特征。在涂尔干手中，“失范”的观念是指缺少清晰的位置感或意义感，在这种学术上无家可归的状况中，世界本身几乎无法理解，个人感到极大的疏离，以至于要去自杀。20世纪学术的极端碎片化固然允许一个学科又一个学科的学术进步，但是它做到这点，所付出的代价是学科和学科之间的相互疏离，限制更大的、统一的景观的产生，也限制了在学科之间相互进行真理的检验。尤其是在人文学科，学术上的疏离造成学术形式的失范，击破了人们坚持主张创造意义或者更多从总体上去把握现实的信心。20世纪晚期如此之多的学者们所共同信仰的后现代主义者的怀疑论是对过度自信的实证主义的一种纠正。但是，发挥到极致，就会创造一种深深的无助感，既有学术上的，也有伦理上的。有些人认为，这无异于一种学术上的自杀。

以应有的科学性的稳重态度，大历史回到试图将现实的地图拼接为一个整体的古老课题。通过移除学科之间的分区，大历史能够有助于在专家性学术和大型的、范式的观念之间重建一种更加平稳的关系。

大历史是协同性的、合作性的。大历史的故事是组装而成的，就像一块硕大的镶嵌图，用许多不同国家、时代和学科的小瓷砖拼接而成。一切学术研究都是协同性的。但是大历史这一异乎寻常的领域将协同置于这门新学科的核心。丰富而可靠的大历史不是个别学者心灵的产物，而是数百万心灵的联手创造。

撰写大历史所需要的极致的学术协同使我们重新思考专门知识的含义究竟是什么。专业化造成一种看法，如果你将研究领域变得足够狭窄，学者个体就能够完全掌握这个领域。他们就变成了专家。这种观点太过天真了，因为甚至最狭窄的专家也要引用他们研究领域以外的洞见和范式。但是大历史的范围极其广泛，这就意味着尽管它建立在专家的洞见之上，但是它也要求许多在今天碎片化的知识世界里不受重视的其他学术技艺。大历史首先要求一种能够把握许多不同学科的学术研究然后将其连接起来的能力。它需要宽度，也需要深度，要有一双犀利的眼睛，能够找到学科之间未能预料的协同之处。它还需要一种协调多学科的不同频率的能力。大历史学家将不得不成为跨学科的翻译家，能够感受到对于不同学科使用的类似概念、词汇和方法之间的微妙区别。他们还将问一些深刻的跨学科的问题。有没有一些观念能够在多学科的领域里同样适用，从宇宙学到生物学到历史学，诸如弗雷德·施皮尔所描述的“统治”（rigimes）和“金凤花条件”（Goldilocks conditions），或者在埃里克·蔡森书中的核心概念“自由能密度”（free energy density）的等级？在物理学具有强大作用的熵理论能否启发我们对人类历史的认识？今日纳米生物学家正在探索中的原子层面上的分子机器是不是意味着以一种新的方式分配今日世界的能量流？[34]有没有一种普遍机制（也许某种形式的普遍的达尔文主义？）用以解释尽管存在第二热力学原理，但是还会持续出现复杂实体？

通过不仅聚焦于现代学术的零星岛屿，而且聚焦于它们之间的相互联系，大历史能够提供一种新的跨学科思维和研究的框架。熟悉大历史的世界历史地图的研究者将自然地在其具体学科以外寻找有用的观念和方法。随着越来越多的问题，从气候变化到癌症研究到金融危机等都有赖于多学科的发现和洞见，跨学科研究将变得尤为重要。每一种学科内部的研究取得成功都说明了为什么越来越多的有趣而重要问题现在都处于学科之间。

大历史这门年轻的学科也证明学术协同是我们人类（Homo sapiens）的一种与众不同的特征，虽然许多进化特征将我们定义为一个物种，但是我们的技术创造性似乎被语言这样一种极强大的进化形式所规定，使得我们可以用如此准确的、如此大规模的方式进行观念和洞见的交流，以至于它们能够使得集体记忆逐渐积累。我们知道，没有任何一个其他物种能够将这种习得的知识积累起来，跨越无数代人，以便有更多代人能够不仅认识不同的事物，而且认识比前几代人更多的事物。这种差异证明是颇具创造性的。跨越无数代人的数百万个体的知识积累解释了我们对于这个生物圈的资源和能量流的日益增长的控制权。这种逐渐增长的趋势已经形成了人类的大部分历史，并且在今天达到一个高峰，使我们拥有了唯一的最强大的改变我们生物圈的力量。在我本人的著作中，我已经描述了我们分享和积累“集体知识”的独一无二的能力。它使我们人类不仅逐渐控制环境的能量流和资源，而且对我们居住其中的世界和宇宙的认识逐渐增加。现代科学如同现代宗教和文学一样，都是在共同的知识网络中辛勤劳作的数百万个体的创造。只是在一个世纪之内，人类心灵的范围，或者如同维尔纳斯基所称的“人类圈”（Noösphere）已经变成了一种全球变化的力量。[35]

我个人相信，“集体知识”的观念提供了一种能够表达我们对于人类历史以及我们这个物种与众不同特点之认识的范式性观念。人类历史是由集体知识推动的，就像生命有机体的历史是由自然选择推动的一样。如果这个想法大致正确，那么它就证明大历史能够通过将某些深层

次的问题置于一个极其广泛的背景之下，将其视为现代知识的“世界地图”的一部分，从而使这些问题得到澄清。

大历史是一个故事。迄今为止，我已经讨论了大历史所能够提供的真理性认识的特点，以及它的跨学科的协同能力。但是，大历史当然也要讲故事。正如卡尔论及的各种历史一样，它要开展“现在与过去之间一个永无止境的一种对话”。它有两极，一是作为整体的过去，一是从现在这个特殊的有利位置观看过去的历史学家。就像一般历史一样，大历史是正在建构大历史的历史学家的产物。当然，这就意味着大历史是进化的，而且是不断进化的，就像所有的故事一样，因为它是由不同说书人，从不同社会背景、有着不同关注点的人所说的故事。

大历史是一个起源故事。但是，由于其具有普遍主义的雄心，大历史不只是再讲一个过去的故事而已。大历史普遍性的野心意味着它分享着许多传统起源的故事。正如我们所知，所有人类社群都试图建构关于我们身边万物起源的统一的故事。我所说的这样一种“起源故事”的观念就是这个意思。起源故事试图将一定社群关于我们的世界如何发展到现在这个样子的知识整合起来，并且流传下去。如果有人相信了，如果那些听到并流传下去的人觉得是可靠的，就会具备特别强大的力量，不管我们讨论的是旧石器时代的食物采集民族，还是从儒家到佛教到阿兹特克的，还是伊斯兰教世界、基督教世界等世界文明的伟大哲学和宗教传统。它们之所以强大，还因为被一定的社群的大多数成员所共有，他们从小就获知这些起源故事的雏形，然后经过许多年的教育，将它们推广到国际上去并且补充其细节，使其更为精致。正如我们所知，起源故事处在一切教育的核心位置。它们在神学院和大学提供基础知识，就像食物采集社群里长者传给后代的丰富的口述传统。

根据这种讨论，显然涂尔干的“失范”概念也可以理解为那些不能获得可靠的、丰富的和权威的起源故事者的心灵状态。学术失范就是没有地图、没有意义的状态。奇怪的是，随着全球化和现代科学既在世界

的都市的中心地带又在殖民的边缘地带将传统的起源故事的信心击得粉碎，这种学术状态竟成了20世纪的规范。现代世俗教育体系不再传授作为基础知识的共有的传统了。

有些人发现传统的起源故事的衰落令人高兴、使人自由，为着没有共同起源故事而随意漂流的世界观深感荣耀。但是许多人，在殖民世界和都市中心，都感受并且继续感受到深深的失落感。如今，我们习惯于一个没有普遍框架的观念（尤其是在人文学科中）的世界，很容易忘却随着不再相信起源故事而丧失学术的连贯性所造成的痛苦。但是，这种失落感在19世纪末20世纪初的文学、哲学和艺术中表现得十分明显。在这里，我们可以随意找到几个例子，说明我想说的事情。1851年，马修·阿诺德（Matthew Arnold）在《多佛海岸》中写道：

信仰的海洋

也曾一度涨潮，围绕大地的海岸，

像折起的闪光的腰带。

但是现在我只听到

大海拖长的落潮吼鸣，

沿着世界上巨大、阴郁的边岸

和赤裸的卵石沙滩，

退入吹拂的夜风。

诗人继续写到一种没有一致性或意义的未来的可怕异象：

啊，亲爱的，让我们

相互忠诚，因为看彻人间，

犹如幻乡梦境

五光十色、美丽新颖，

实在没有欢乐、没有恋爱和光明，

没有肯定、没有和平，也无从解除痛苦。

人生世上犹如置身于黑暗旷野，

到处是争斗、奔逃、混乱、惊恐，

如同愚昧的军队黑夜交兵。

叶芝的《二次圣临》作于1919年，刚结束的第一次世界大战似乎实现了阿诺德对未来的梦魇般的异象：

盘旋又盘旋在渐渐开阔的旋锥中，

猎鹰再也听不见驯鹰人的呼声；

万物崩散，中心再难维系；

世上遍布着一片狼藉，

血污的潮水一片泛滥，

把纯真的礼俗吞噬。

诗歌的结尾更是展现了一种著名而又可怕的景象：

何等恶兽，它的时辰终于到来，

懒懒地走向伯利恒来偷生？[36]

专业化和传统的统一叙事的丧失乃是诸多20世纪文学、艺术和哲学所描述的混沌、一致性丧失的世界的症状。实际上，人们经常假定，这种孤立的、不可比较的学科和视角的世界是现代性的普遍特征。现代世

界将人、文化、宗教和传统统统粗暴地糅合在一起，创造了一种人类的单一感，而逐渐丧失了对传统世界观的信心。我们在《共产党宣言》里读到，人类历史到了资产阶级时代：“一切固定的僵化的关系以及与之相适应的素被尊崇的观念和见解都被消除了，一切新形成的关系等不到固定下来就陈旧了。一切等级的和固定的东西都烟消云散了，一切神圣的东西都被亵渎了……”在一本论现代性的著作中，马歇尔·伯尔曼（Marshall Berman）写道，现代世界创造了“一种乖谬的统一，一种不统一的统一；它把我们全部投入到永恒的、分割与重生、斗争与矛盾、含混与痛苦的巨大旋涡里面去了。做一个现代人就是要成为一个宇宙的一部分，在这个宇宙里，正如马克思所言‘一切等级的和固定的东西都烟消云散了’”。[37]

但是也可能有一种不同的解释。也许对于20世纪的大多数时期而言，我们生活在一种学术的建筑工地上，周围是古老的起源故事的废墟，而一个新的起源故事正在我们身边建造起来，这个故事便是人类作为一个整体的故事。这个想法的最好的证据便是最近50年来新的统一的故事的出现。从这个角度看，大历史就是一个试图梳理并建造一个现代的、全球的起源故事。

大历史是人类纪时期的起源故事。于是，也许我们可以将大历史设想为20世纪的起源故事。大历史建立在现代科学的学术成就之上，但是它也是一个不断全球化的世界的产物，和卡尔的世界大不相同。科学知识的推进比他所能想象的更快，诸如互联网等新技术创造了一个相互交织的世界。最重要的变化也许产生于自卡尔著书立说以来的60年间巨大的加速度、人类数量、能源使用、人类控制环境，以及人类的相互联系的急剧增长。在这个短暂时间里，我们人类已经集体变为生物圈中唯一一支最重要的变化力量，地球生命40亿年中首个起到如此重要的物种。这种结果卡尔在1961年是完全无法想象的。在这个意义上，大历史可以被认为是人类历史上人类纪的起源故事。

要将人类纪看得更加清楚一些，我们需要大历史这样宽广的尺度，因为这不仅是现代世界史的一个转折点，也是作为整体的人类历史甚至地球历史的一个重要门槛。大多数当代历史学研究集中在过去500年的历史。这种缩短了的视角的危险也许在于能够规范化最近的历史，令最近数世纪在技术上和经济上充满动力的社会看上去好像是人类历史的普遍现象。他们不是这样的。他们的动力是不同寻常的，是一种例外。这样的历史观念，就长时段的变化而言是现代的，而且正如约翰·麦克尼尔所证明的那样，现代社会的变化的尺度尤其是自20世纪中叶以来，实际上是“太阳底下的新鲜事”[38]。与此形成相对照的是，在过去20万年间，大多数人类社会中的大多数人所生活的体系和周围环境似乎都是相对稳定的，因为变化如此缓慢，以至于用几代人的尺度根本无法观察得到。

只有在大历史的广阔尺度内，才有可能清晰地看到人类纪的时代，不仅就人类的尺度而言，而且就地球历史的尺度而言都是奇特的。这也许就是为什么在最近发表的一篇文章中，有一批古地质学家主张，人类纪时代是生物圈历史的三大重要转折点之一，另两个是大约40亿年前生物的出现，以及6亿年前多细胞生物的出现。之前从未有一个物种能够像我们人类这样按照决定、洞见甚至奇思怪想来主导生物圈的变化。如果我们要应对它对不远的将来提出来的挑战，如何看待现代社会的这种奇特性便是至关重要的。认识当今世界如何奇特也会对我们祖先的洞见和认识形成一种新的看法，他们数千年来和整个生物圈一直维系着一种更加稳定的关系。

大历史是一切人类的首个起源故事。如果大历史就是一个起源故事，那么它也是一切人类的首个起源故事。由于它出现在一个高度密集化的相互联系的世界，它是首个为全体人类为了自己所创造的起源故事。传统的起源故事试图从特定的社群或者地区或者文化传统中概括出某种知识，而这是试图从世界各个部分积累的知识中概括出来的知识。这本身就表明一个现代起源故事的信息之大、细节之惊人的丰富。

传统的起源故事提供一种对于各社群的统一的观点，不管其内部在语言、文化、宗教和族群上的差异。同样，大历史的故事也能够开始提供一个统一的全部人类的景观，不管其在地区、阶级、民族和文化传统上有多么巨大的差异。一个全球性的起源故事的建构和传播有助于产生人类的统一感，这种统一感正是人类社会集体应对今后数十年的全球化挑战所需要的。虽然主导卡尔的那个世界的民族和文化上的诸种部落特征今日还大量存在，但是他仍会惊讶地看到，和它们同时出现的，还有一个人类整体的起源故事。

今日世界相互联系的程度如此之高，以至于一个有其自身历史的人类统一体的观念拥有了某种统合性，这是卡尔的时代所不具备的，那时候，最重要的人类社群似乎不是民族国家就是保持文化一致的区域，如“西方”或者伊斯兰世界，或者被著名传统帝国如中国和印度那样统治的地区。如今，某种意义上的全球公民、同属人类全球社区，不仅具有科学的准确性。［总体而言，我们毕竟是一个引人注目的物种，因此，人类有一种科学的准确性，而“中国人类”和“美国人类”的范畴则是不具备这种准确性。］意识到什么是全体人类所共同具有的东西，尤其是在一个核武器的世界中，乃是人类对自我的一种保护。卡尔撰写《历史是什么？》之后一年古巴导弹危机爆发，当时肯尼迪总统就曾说，一场全面核战争的可能性介于“1/3和1/2之间”。[39]

1919年H. G.韦尔斯试图写一本普遍史的时候，第一次世界大战的恐怖尚萦绕在他心头，他对人类一体性的感受促使他写了这本书。他主张和平需要有新的思维方式。它需要：

> 具有公共的历史观念。世界之各人种各民族，若不集合于此等观念之下通力合作，而犹循于其狭隘自私及互相冲突之民族习惯，则唯日趋于争斗之途以自召灭亡耳。此理在百余年前已为大哲学家康德所见及……今则路人尽知矣。[40]

威廉·麦克尼尔对此也有精辟的论述：

> 人类完全拥有一种历史学家可望理解的共同性，就像他们能够确切地理解将人类联合在任何较小的群体中一样。不是像狭隘的修史不可避免的那样去强化冲突，一种理智的世界史可以通过培养个体等同于人类整体的胜利和痛苦的观念而消除群体冲突的致命性。实际上，它唤起了我在我们时代历史专业的道德责任。我们需要发展一种足以容纳处于各种复杂性中的人类丰富多样性的一般史。

正如韦尔斯所认识到的，一种普遍史是统一的人类历史的载体，因为，和民族史不同，与大历史相遇的人类首先不是好战的部落，而是单一的而且显然还是同等的物种。这是一个现在可以准确地、自信地去讲述的故事，它可以帮助我们找到我们这个物种不仅在最近的过去，而且在生物圈乃至于整个宇宙的位置。

---

[1] 本书以“What is Big History”为题发表于国际大历史协会（International Big History Association）创办的《大历史学刊》（*Journal of Big History*）2017年第1期。经作者大卫·克里斯蒂安和杂志主编洛厄尔·古斯塔夫森（Lowell Gustafson）援权使用，特此致谢。

[2] 让·博丹（Jean Bodin），16世纪，转引自克雷格·本杰明（Craig Benjamin），《起始和终了》，载于马尔尼·休斯——沃林顿（Marnie Hughes-Warrinton）主编：《世界史的新进展》（纽约：帕尔格雷夫麦克米兰，2005），第95页。

[3] E. O. 威尔逊，《论统合：知识的融通》（伦敦：阿巴库斯，1998）。

[4] E. H. 卡尔，《历史是什么？》（哈蒙兹沃思：企鹅，1954），7。初版于1961年，基于1961年在剑桥乔治·麦考莱·屈威廉讲座的演讲。

[5] 卡尔，《历史是什么？》，第5页。

[6] 关于洪堡是一个超前的大历史学家，参见弗雷德·施皮尔（Fred Spier），《大历史与人类的未来》，第2版（莫尔登，麻省，和牛津威利——布莱克韦尔，2015），和安德烈亚·沃尔夫（Andrea Wulf），《自然的发明：亚历山大·冯·洪堡，失去的科学英雄》（伦敦：约翰·默里，2015）。

[7] 范式和前范式的学科的区分，是由一部首版于1962年，只比卡尔的著作晚一年的著作引入的：托马斯·库恩，《科学革命的结构》，第2版（芝加哥：芝加哥大学出版社，1970）。

[8] 卡尔，《历史是什么？》，第7—8页。

[9] 斯诺，《两种文化和科学革命》（剑桥：剑桥大学出版社，1959）。

[10] 卡尔，《历史是什么？》，第32页。

[11] 卡尔，《历史是什么？》，第26页。

[12] 卡尔，《历史是什么？》，第84页。

[13] 卡尔，《历史是什么？》，第23页。

[14] 卡尔，《历史是什么？》，第24页。

[15] 柯林伍德的著作，和卡尔一样，是我们那一代研究生的主食。柯林伍德最重要的著作是《历史的观念》，修订版编辑，扬·范·杜森（Jan Van der Dussen）（牛津和纽约：牛津大学出版社，1994年）。

[16] 转引自罗伯特·C. 塔克尔主编，《马克思恩格斯选读》，第2版（纽约和伦敦：诺顿，1978年），第595页。

[17] 卡尔，《历史是什么？》，第30页。

[18] 戴维·卡纳迪尼主编，《如今历史是什么？》（巴辛斯托克：帕尔格雷夫麦克米伦，2002年）。

[19] 一个有趣的例子是古尔迪·阿尔米塔基和戴维·阿尔米塔基（Guldi and David Armitage）的《历史学宣言》（剑桥：剑桥大学出版社，2014年），对当代历史研究的短期论（short-termism）提出了严厉的批评。

[20] 初步看来这些著作包括埃里克·蔡森的《宇宙进化：自然中复杂性的兴起》（剑桥，马萨诸塞州：哈佛大学出版社，2001）、大卫·克里斯蒂安的《时间地图》（伯克利，加利福尼亚：加利福尼亚大学出版社，第2版，2011年）、弗雷德·施皮尔的《大历史与人类的未来》（第2版，马尔登，马萨诸塞州：威利——布莱克韦尔，2015年）、辛西娅·斯托克斯·布朗的《大历史：从大爆炸到今日》（第2版，纽约：新出版社，2012年）、一部大学教材，大卫·克里斯蒂安、辛西娅·斯托克斯·布朗和克雷格·本杰明，《大历史：虚无与万物之间》（纽约：麦格劳——希尔，2014年）；论文集有罗柏安（Barry Rodrigue）、列奥尼德·格里宁和安德烈·科罗塔耶夫主编的，《从大爆炸到银河文明：大历史文集》，第1卷（德里：普利姆斯书社，2015年）；麦考瑞大学大历史研究所出版的一部精美的图片集，《大历史》（伦敦：DK书社，2016年）。

[21] 卡纳迪尼主编，《如今历史是什么？》，第149页。

[22] 本部分内容是对我发表于《历史与理论》，泰晤士卷，49（2010年12月），第5—26页的论文《普遍史的回归》的论证所做的概括和补充。

[23] 埃尔温·薛定谔，《生命是什么？》，第57页。

[24] 卡尔，《历史是什么？》，第57页。

[25] 卡尔·萨根电视系列片，《宇宙》于1980年首播；普雷斯顿·克罗德的《宇宙、地球和人：宇宙简史》（纽黑文：耶鲁大学，1978年）仅比它早两年；苏联已经有了一个兴盛的“生物圈”历史的传统，以伟大的地质学家弗拉基米尔·维尔纳斯基（Vladimir Vernadsky）为先驱，他曾出版《生物圈》（纽约：斯普林格出版社，1998）等著作。

[26] 约翰·齐曼（John Ziman）的《真科学：是什么、意味着什么》（剑桥：剑桥大学出版社，2000年）对现代科学的真正的而不是理想化的方法论，做了非常细致的描述。

[27] 参见大卫· 克里斯蒂安，《历史、复杂性和编年史革命》（Historia, complejidad y revolución cronmétrica），载于Revista de Occidente，2008年4月，第323期，第27—57页，以及大卫·克里斯蒂安，《编年史革命以后的历史和科学》，载于史蒂文·J. 迪克（Steven J. Dick）和马克·L. 卢皮塞拉（Mark L. Lupisella）主编，《宇宙和文化：从宇宙背景看文化进化》（NASA，2009年），第441—462页；并参见多格·麦克杜格尔（Doug Macdougall），《自然的钟：科学家如何测量万物的年代》（伯克利：加利福尼亚大学出版社，2008年）。

[28] H. G. 韦尔斯，《世界史纲：生物和人类的简明史》，第3版，（纽约：麦克米兰，1921年），第1102页。

[29] 约翰·马尔瓦尼和约翰·卡明加（Johan Kamminga），《澳大利亚史前史》（悉尼：艾伦 & 乌温，1999年），第1—2页。

[30] 科林·伦弗鲁，《史前史：人类心灵的形成》（伦敦：韦登菲尔德和尼克尔森，2007年），第41页。

[31] 卡纳迪尼，《如今什么是历史？》，第153页。

[32] 威廉·麦克尼尔，《历史和科学世界观》，载于《历史与理论》，37，第1卷（1998）：第12—13页。

[33] 《起源》（国际大历史学会），VI. 08（2016），7。

[34] 彼得·M. 霍夫曼（Peter M. Hoffmann），《生命的棘齿：分子机器从混沌中抽取秩序》（纽约：基本图书，2012年），极好地探讨了分子机器如何利用个体分子偶然创造的“分子风暴”使细胞的化学作用得以运转，以及为什么这样做的时候不会违背第二热力学定理，因为它依靠额外的自由能的资源，主要是储存能量的分子三磷酸腺甙（ATP）。

[35] 关于“人类圈”的观念，参见大卫·克里斯蒂安，《人类圈》，2017年Edge.org年度问题（2017年1月），载于http://www.edge.org/response-detail/27068。

[36] 以上两首诗，译文采自王佐良编，《英国诗选》，上海译文出版社，1993年。——译者注

[37] 马歇尔·伯尔曼，《一切坚固的东西都烟消云散了：现代性体验》（纽约：企鹅，1988年，1982年出版），第15页。

[38] 关于更多的相关观点，参见大卫·克里斯蒂安，《历史与时间》，载于《澳大利亚政治和历史杂志》，第57卷，第3号（2011年）：第353—365页，以及约翰·R. 麦克尼尔，《太阳底

下的新鲜事》（纽约：W. W. 诺顿出版社，2000）。

[39] 格雷厄姆·埃里森（Graham Allison）和菲利普·泽里科夫（Philip Zelikow），《决定的本质：古巴导弹危机解释》，第2版（纽约：朗文出版社，1999年），第271页。

[40] H. G. 韦尔斯，《世界史纲》，第VI页。

参考书目

本参考书目包括三种类型的参考书，用“一般著作”和“其他著作”两个标题分别列出。第一种类型，列出了一些重要的文本，与本书若干章节有重要关系，有的引用过，有的未予引用；第二种类型是所有出现在注解中的著作，有些著作是一些纲要性的，有些专业性比较强；第三种类型是所有在每章的“延伸阅读”中提到的著作。它们几乎完全包括普通读者应该可以找到的各类著作（虽然不太容易读），大多数著作都是纲要性的，或者导论性质的。

一般著作

Asimov, Isaac. *Asimov's New Guide to Science.* Rev. ed. Harmondsworth: Penguin, 1987.

———. *Beginnings: The Story of Origins—of Mankind, Life, the Earth, the Universe.* New York: Walker, 1987.

Barraclough, Geoffrey, ed. *Times Concise Atlas of World History.* 5th ed. London: Times Books, 1994.

Bentley, Jerry H., and Herbert F. Ziegler. *Traditions and Encounters: A Global Perspective on the Past.* 2 vols. 2nd ed. Boston: McGraw-Hill, 2003.

Brown, Lester R., et al. *State of the World, 1995: A Worldwatch Institute Report on Progress toward a Sustainable Society.* London: Earthscan Publications, 1995.

———. *State of the World, 1999: A Worldwatch Institute Report on Progress toward a Sustainable Society.* London: Earthscan Publications, 1999. [Series began in 1984.]

Burenhult, Göran, ed. *The Illustrated History of Humankind.* 5 vols. San Fran-

cisco: HarperSanFrancisco, 1993–94. [A good, up-to-date, and well-illustrated world history from an archaeological perspective.]

Calder, Nigel. *Timescale: An Atlas of the Fourth Dimension.* London: Chatto and Windus, 1983. [A remarkable chronology for the whole of time, now slightly dated.]

Cambridge Encyclopaedia of Archaeology. Edited by Andrew Sherratt. Cambridge: Cambridge University Press, 1980.

Cambridge Encyclopedia of Earth Sciences. Edited by David G. Smith. Cambridge: Cambridge University Press, 1982.

Cambridge Encyclopedia of Human Evolution. Edited by Steven Jones, Robert Martin, and David Pilbeam. Cambridge: Cambridge University Press, 1992.

Clark, Robert P. *The Global Imperative: An Interpretive History of the Spread of Humankind.* Boulder, Colo.: Westview Press, 1997. [An attempt to theorize human history, building on the notion of entropy.]

Cowan, C. Wesley, and Patty Jo Watson, eds. *The Origins of Agriculture: An International Perspective.* Washington, D.C.: Smithsonian Institution Press, 1992.

Dunn, Ross E., ed. *The New World History: A Teacher's Companion.* Boston: Bedford/St. Martin's, 2000. [A collection of essays on world history.]

Dunn, Ross E., and David Vigilante, eds. *Bring History Alive! A Sourcebook for Teaching World History.* Los Angeles: National Center for History in the Schools, UCLA, 1996. [A collection of recent essays on world history.]

Emiliani, Cesare. *The Scientific Companion: Exploring the Physical World with Facts, Figures, and Formulas.* 2nd ed. New York: John Wiley, 1995.

Livi-Bacci, Massimo. *A Concise History of World Population.* Translated by Carl Ipsen. Oxford: Blackwell, 1992.

Manning, Patrick. *Navigating World History: Past, Present, and Future of a Global Field.* Basingstoke: Palgrave Macmillan, 2003.

Mazlish, Bruce, and Ralph Buultjens, eds. *Conceptualizing Global History.* Boulder, Colo.: Westview Press, 1993.

McEvedy, Colin, and Richard Jones. *Atlas of World Population History.* Harmondsworth: Penguin, 1978.

Moore, R. L. "World History." In *Companion to Historiography,* edited by Michael Bentley, pp. 941–59. New York: Routledge, 1997.

Morrison, Philip, and Phylis Morrison. *Powers of Ten: A Book about the Relative Size of Things in the Universe and the Effect of Adding Another Zero.* Redding, Conn.: Scientific American Library; San Francisco: dist. by W. H. Freeman, 1982. [On scales from the very small to the very large.]

Myers, Norman, ed. *Gaia Atlas of First Peoples.* Harmondsworth: Penguin, 1990.

———. *Gaia Atlas of Future Worlds.* Harmondsworth: Penguin, 1990.

———. *The Gaia Atlas of Planet Management.* 2nd ed. London: Pan, 1995. [A superb overview of the state of the planet today.]

Past Worlds: The Times Atlas of Archaeology. London: Times Books, 1988. [Magnificent!]

Penguin Atlas of World History. Edited by Hermann Kinder and Werner Hilgemann. 2 vols. Harmondsworth: Penguin, 1978. [Cheap and accessible, with superb maps and a detailed chronology for most of recorded history.]

Reilly, Kevin, and Lynda Norene Shaffer. "World History." In *The American Historical Association's Guide to Historical Literature,* edited by Mary Beth Norton, 1:42–45. 3rd ed. New York: Oxford University Press, 1995.

Renfrew, Colin. *Archaeology and Language: The Puzzle of Indo-European Origins.* Harmondsworth: Penguin, 1989.

Renfrew, Colin, and Paul Bahn. *Archaeology.* London: Thames and Hudson, 1992. [A superb introduction to archaeology.]

UNESCO. *History of Humanity: Scientific and Cultural Development.* Vol. 1, *Prehistory and the Beginnings of Civilization.* Edited by S. J. De Laet. London: Routledge, 1994.

———. *History of Humanity: Scientific and Cultural Development.* Vol. 2, *From the Third Millennium to the Seventh Century BC.* Edited by A. H. Dani and J-.P. Mohen London: Routledge, 1996.

———. *History of Humanity: Scientific and Cultural Development.* Vol. 3, *From the Seventh Century BC to the Seventh Century AD.* Edited by Joachim Herrmann and Erik Zürcher. London: Routledge, 1996.

其他著作

Abramovo, Z. A. "Two Models of Cultural Adaptation." *Antiquity* 63 (1989): 789–91.

Abu-Lughod, Janet. *Before European Hegemony: The World System, A.D. 1250–1350*. New York: Oxford University Press, 1989.

Adams, Robert M. *The Evolution of Urban Society: Early Mesopotamia and Prehispanic Mexico*. Chicago: Aldine, 1966.

———. *Paths of Fire: An Anthropologist's Inquiry into Western Technology*. Princeton: Princeton University Press, 1996.

Adas, Michael, ed. *Agricultural and Pastoral Societies in Ancient and Classical History*. Philadelphia: Temple University Press, 2001.

———. *Islamic and European Expansion: The Forging of a Global Order*. Philadelphia: Temple University Press, 1993.

Adshead, S. A. M. *China in World History*. 2nd ed. Basingstoke: Macmillan, 1995.

Allsen, Thomas T. *Culture and Conquest in Mongol Eurasia*. Cambridge: Cambridge University Press, 2001.

Alroy, John. "A Multispecies Overkill Simulation of the End-Pleistocene Megafaunal Mass Extinction." *Science*, 8 June 2001, pp. 1893–96.

Amin, Samir. "The Ancient World-Systems versus the Modern Capitalist World-System." In *The World System: From Hundred Years or Five Thousand?*, edited by Andre Gunder Frank and Barry K. Gills, pp. 247–77. London: Routledge, 1992.

Anderson, J. L. *Explaining Long-Term Economic Change.* Basingstoke: Macmillan, 1991.

Armstrong, Terence. *Russian Settlement in the North.* Cambridge: Cambridge University Press, 1965.

Ashton, T. S. *The Industrial Revolution, 1760–1830.* London: Oxford University Press, 1948.

Aubet, María Eugenia. *The Phoenicians and the West: Politics, Colonies, and Trade.* Translated by Mary Turton. Cambridge: Cambridge University Press, 1993.

Bahn, Paul, and John Flenley. *Easter Island, Earth Island.* London: Thames and Hudson, 1992.

Bairoch, Paul. *Cities and Economic Development: From the Dawn of History to the Present.* Translated by Christopher Brauder. Chicago: University of Chicago Press, 1988.

———. "International Industrialization Levels from 1705 to 1980." *Journal of European Economic History* 11 (1982): 269–333.

Barber, Elizabeth Wayland. *Women's Work: The First 20,000 Years: Women, Cloth, and Society in Early Times.* New York: W. W. Norton, 1994.

Barff, Richard. "Multinational Corporations and the New International Division of Labour." In *Geographies of Global Change: Remapping the World in the Late Twentieth Century,* edited by R. J. Johnston, Peter J. Taylor, and Michael J. Watts, pp. 50–62. Oxford: Blackwell, 1995.

Barfield, Thomas J. *The Nomadic Alternative.* Englewood Cliffs, N.J.: Prentice-Hall, 1993.

———. *The Perilous Frontier: Nomadic Empires and China.* Oxford: Blackwell, 1989.

Barnett, S. Anthony. *The Science of Life: From Cells to Survival.* Sydney: Allen and Unwin, 1998.

Barraclough, Geoffrey. *An Introduction to Contemporary History.* 1965. Reprint, Harmondsworth: Penguin, 1967.

Barrow, John D. *The Origin of the Universe.* London: Weidenfeld and Nicolson, 1994.

———. *Theories of Everything: The Quest for Ultimate Explanation.* Oxford: Clarendon, 1991.

Barthold, W. *Turkestan down to the Mongol Invasion.* Translated by T. Minorsky. Edited by C. E. Bosworth. 4th ed. London: E. J. W. Gibb Memorial Trust, 1977.

Basalla, George. *The Evolution of Technology.* Cambridge: Cambridge University Press, 1988.

Bawden, Stephen, Stephen Dovers, and Megan Shirlow. *Our Biosphere under Threat: Ecological Realities and Australia's Opportunities.* Melbourne: Oxford University Press, 1990.

Bayley, Chris. *The Birth of the Modern World: Global Connections and Comparisons, 1780–1914.* Oxford: Blackwell, 2003.

Becker, Luann. "Repeated Blows." *Scientific American,* March 2002, pp. 76–83.

Bellwood, Peter. *Man's Conquest of the Pacific: The Prehistory of Southeast Asia and Oceania*. New York: Oxford University Press, 1979.

———. *The Polynesians: Prehistory of an Island People*. Rev. ed. London: Thames and Hudson, 1987.

Bentley, Jerry. "Cultural Encounters between the Continents over the Centuries." In *Nineteenth International Congress of Historical Sciences*, pp. 29–45. Oslo: Nasjonalbiblioteket, 2000.

———. *Old World Encounters: Cross-Cultural Contacts and Exchanges in Pre-Modern Times*. New York: Oxford University Press, 1993.

———. *Shapes of World History in Twentieth-Century Scholarship*. Washington, D.C.: American Historical Association, 1996. (Reprinted in *Agricultural and Pastoral Societies in Ancient and Classical History*, edited by Michael Adas [Philadelphia: Temple University Press, 2001], pp. 3–35.)

Berg, Maxine. *The Age of Manufactures, 1700–1820: Industry, Innovation, and Work in Britain*. 2nd ed. London: Routledge, 1994.

Berry, Thomas. *The Dream of the Earth*. San Francisco: Sierra Club Books, 1988.

Biraben, J. R. "Essai sur l'évolution du nombre des hommes." *Population* 34 (1979): 13–25.

Black, Jeremy. *War and the World: Military Power and the Fate of Continents, 1450–2000*. New Haven: Yale University Press, 1998.

Blackmore, Susan. *The Meme Machine*. Oxford: Oxford University Press, 1999.

Blank, Paul W., and Fred Spier, eds. *Defining the Pacific: Constraints and Opportunities*. Aldershot, Hants.: Ashgate, 2002. [A survey of Pacific history on scales up to those of big history.]

Blaut, J. M. *The Colonizer's Model of the World: Geographical Diffusionism and Eurocentric History*. London: Guildford Press, 1993.

Blumenfeld, Yorick, ed. *Scanning the Future: Twenty Eminent Thinkers on the World of Tomorrow*. London: Thames and Hudson, 1999.

Bogucki, Peter. *The Origins of Human Society*. Oxford: Blackwell, 1999.

Borah, Woodrow, and Sherburne F. Cook. *The Aboriginal Population of Central Mexico on the Eve of the Spanish Conquest*. Berkeley: University of California Press, 1963.

Boserup, Ester. *The Conditions of Agricultural Growth: The Economics of Agrarian Change under Population Pressure*. Chicago: Aldine, 1965.

———. *Population and Technology*. Oxford: Blackwell, 1981.

Bottomore, Tom, ed. *A Dictionary of Marxist Thought*. 2nd ed. Oxford: Blackwell, 1991.

Boyden, S. *Biohistory: The Interplay between Human Society and the Biosphere*. Man and the Biosphere Series, ed. J. N. R. Jeffers, vol. 8. Paris: UNESCO; Park Ridge, N.J.: Parthenon, 1992.

Brady, Thomas A. "Rise of Merchant Empires, 1400–1700: A European Counterpoint." In *The Political Economy of Merchant Empires: State Power and World Trade, 1350–1750*, edited by James D. Tracy, pp. 117–60. Cambridge: Cambridge University Press, 1991.

Braudel, Fernand. *Civilization and Capitalism, Fifteenth–Eighteenth Century.* 3 vols. London: Collins, 1981–84.

———. *On History.* Translated by Sarah Matthews. Chicago: University of Chicago Press, 1980.

Briggs, Asa. *A Social History of England.* 2nd ed. Harmondsworth: Penguin, 1987.

Brown, Lester R. *Eco-Economy: Building an Economy for the Earth.* New York: W. W. Norton, 2001.

Brown, Lester R., and Jennifer Mitchell. "Building a New Economy." In *State of the World, 1998: A Worldwatch Institute Report on Progress toward a Sustainable Society,* by Lester R. Brown et al., pp. 168–87. London: Earthscan Publications, 1998.

Brown, Lester R., et al. *Vital Signs, 1998–99: The Trends That Are Shaping Our Future.* London: Earthscan, 1998.

Budiansky, Stephen. *The Covenant of the Wild.* New York: Morrow, 1992. [Popular account of animal domestication.]

Bulliet, Richard, et al. *The Earth and Its Peoples: A Global History.* Boston: Houghton Mifflin, 1997.

Burenhult, Göran. "The Rise of Art." In *The Illustrated History of Humankind,* edited by Göran Burenhult. Vol. 1, *The First Humans: Human Origins and History to 10,000 BC,* pp. 97–121. St. Lucia: University of Queensland Press, 1993.

Burstein, Stanley M. "The Hellenistic Period in World History." In *Agricultural and Pastoral Societies in Ancient and Classical History,* edited by Michael Adas, pp. 275–307. Philadelphia: Temple University Press, 2001.

———, ed. *Ancient African Civilizations: Kush and Axum.* Princeton: Markus Wiener, 1998.

Bushnell, John. *Mutiny amid Repression: Russian Soldiers in the Revolution of 1905–1906.* Bloomington: Indiana University Press, 1985.

Bynum, W. F., and Roy Porter, eds. *Companion Encyclopedia of the History of Medicine.* London: Routledge, 1993.

Cairns-Smith, A. G. *Evolving the Mind: On the Nature of Matter and the Origin of Conscious.* Cambridge: Cambridge University Press, 1996.

———. *Seven Clues to the Origin of Life.* Cambridge: Cambridge University Press, 1985.

Calvin, William H. *The Ascent of Mind: Ice Age Climates and the Evolution of Intelligence.* New York: Bantam, 1991.

———. *How Brains Think: Evolving Intelligence, Then and Now.* London: Phoenix, 1998.

Campbell, Joseph. *The Hero with a Thousand Faces.* Bollingen no. 17. Princeton: Princeton University Press, 1959.

———. *The Masks of God.* Vol. 1, *Primitive Mythology.* 1959. Reprint, Harmondsworth: Penguin, 1976.

Campbell, Joseph, with Bill Moyers. *The Power of Myth.* New York: Doubleday: 1988.

Cardwell, Donald. *The Fontana History of Technology.* London: Fontana, 1994.
Carneiro, Robert. "Political Expansion as an Expression of the Principle of Competitive Exclusion." In *Origins of the State: The Anthropology of Political Evolution,* edited by Ronald Cohen and Elman R. Service, pp. 205–20. Philadelphia: Institute for the Study of Human Issues, 1978.
Castells, Manuel. *End of Millennium.* Vol. 3 of *The Information Age: Economy, Society and Culture.* Oxford: Blackwell, 1998.
———. *The Power of Identity.* Vol. 2 of *The Information Age: Economy, Society and Culture.* Oxford: Blackwell, 1997.
———. *The Rise of the Network Society.* Vol. 1 of *The Information Age: Economy, Society and Culture.* Oxford: Blackwell, 1996.
Cattermole, Peter, and Patrick Moore. *The Story of the Earth.* Cambridge: Cambridge University Press, 1986.
Cavalli-Sforza, Luigi Luca, and Francesco Cavalli-Sforza. *The Great Human Diasporas.* Translated by Sarah Thorne. Reading, Mass.: Addison-Wesley, 1995.
Chaisson, Eric J. *Cosmic Evolution: The Rise of Complexity in Nature.* Cambridge, Mass.: Harvard University Press, 2001.
———. *The Life Era: Cosmic Selection and Conscious Evolution.* New York: W. W. Norton, 1987.
———. *Universe: An Evolutionary Approach to Astronomy.* Englewood Cliffs, N.J.: Prentice-Hall, 1988.
Champion, Timothy, et al. *Prehistoric Europe.* London: Academic Press, 1984.
Chandler, Tertius. *Four Thousand Years of Urban Growth: An Historical Census.* Lewiston, N.Y.: St. David's University Press, 1987.
Chase-Dunn, Christopher. *Global Formation: Structures of the World-Economy.* Oxford: Blackwell, 1989.
Chase-Dunn, Christopher, and Thomas D. Hall. "Cross-World System Comparisons: Similarities and Differences." In *Civilizations and World Systems: Studying World-Historical Change,* edited by Stephen K. Sanderson, pp. 109–35. Walnut Creek, Calif.: Altamira, 1995.
———. *Rise and Demise: Comparing World Systems.* Boulder, Colo.: Westview Press, 1997.
———, eds. *Core/Periphery Relations in Precapitalist Worlds.* Boulder, Colo.: Westview Press, 1991.
Chaudhuri, K. N. *Asia before Europe: Economy and Civilization of the Indian Ocean from the Rise of Islam to 1750.* Cambridge: Cambridge University Press, 1990.
Chew, Sing C. *World Ecological Degradation: Accumulation, Urbanization, and Deforestation, 3000 B.C.–A.D. 2000.* Lanham, Md.: Rowman and Littlefield, 2001.
Childe, V. Gordon. *Man Makes Himself.* London: Watts, 1936.
———. *What Happened in History?* Harmondsworth: Penguin, 1942.
Christian, David. "Accumulation and Accumulators: The Metaphor Marx Muffed." *Science and Society* 54, no. 2 (summer 1990): 219–24.
———. "Adopting a Global Perspective." In *The Humanities and a Creative Na-*

tion: Jubilee Essays, edited by D. M. Schreuder, pp. 249–62. Canberra: Australian Academy of the Humanities, 1995.

———. "The Case for 'Big History.'" *Journal of World History* 2, no. 2 (fall 1991): 223–38. [Reprinted in *The New World History: A Teacher's Companion*, edited by Ross E. Dunn (Boston: Bedford/St. Martin's, 2000), pp. 575–87.]

———. *A History of Russia, Central Asia, and Mongolia*. Vol. 1, *Inner Eurasia from Prehistory to the Mongol Empire*. Oxford: Blackwell, 1998.

———. *Imperial and Soviet Russia: Power, Privilege, and the Challenge of Modernity*. Basingstoke: Macmillan, 1997.

———. *Living Water: Vodka and Russian Society on the Eve of Emancipation*. Oxford: Clarendon, 1990.

———. "The Longest Durée: A History of the Last 15 Billion Years." *Australian Historical Association Bulletin*, nos. 59–60 (August–November 1989): 27–36.

———. "Maps of Time: Human History and Terrestrial History." In *Symposium ter Gelegenheid van het 250-jarig Jubileum*, pp. 33–63. Haarlem: Koninklijke Hollandsche Maatschappij der Wetenschappen, 2002.

———. "Science in the Mirror of 'Big History.'" In *The Changing Image of the Sciences*, edited by I. H. Stamhuis, T. Koetsier, C. de Pater, and A. van Helden, pp. 143–71. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, 2002.

———. "Silk Roads or Steppe Roads? The Silk Roads in World History." *Journal of World History* 11, no. 1 (spring 2000): 1–26.

Christopherson, Susan. "Changing Women's Status in a Global Economy." In *Geographies of Global Change: Remapping the World in the Late Twentieth Century*, edited by R. J. Johnston, Peter J. Taylor, and Michael J. Watts, pp. 191–205. Oxford: Blackwell, 1995.

Cipolla, Carlo M. *Before the Industrial Revolution: European Society and Economy, 1000–1700*. 2nd ed. London: Methuen, 1981.

———. *The Economic History of World Population*. 6th ed. Harmondsworth: Penguin, 1974. [Dated, particularly on kin-ordered societies, but remains an interesting overview of human history.]

Claessen, Henri J. M., and Peter Skalnik, eds. *The Early State*. The Hague: Mouton, 1978.

Cliff, Andrew, and Peter Haggett. "Disease Implications of Global Change." In *Geographies of Global Change: Remapping the World in the Late Twentieth Century*, edited by R. J. Johnston, Peter J. Taylor, and Michael J. Watts, pp. 206–23. Oxford: Blackwell, 1995.

Cline, David B. "The Search for Dark Matter." *Scientific American*, March 2003, pp. 50–59.

Cloud, Preston. *Cosmos, Earth, and Man: A Short History of the Universe*. New Haven: Yale University Press, 1978.

———. *Oasis in Space: Earth History from the Beginning*. New York: W. W. Norton, 1988.

Clutton-Brock, Juliet. *Domesticated Animals from Early Times*. London: British Museum, 1981.

Coatsworth, John H. "Welfare." *American Historical Review* 101, no. 1 (February 1996): 1–17.
Coe, Michael D. *The Maya*. New York: Praeger, 1966.
———. *Mexico: From the Olmecs to the Aztecs*. 4th ed. New York: Thames and Hudson, 1994.
Cohen, H. Floris. *The Scientific Revolution: A Historiographical Inquiry*. Chicago: University of Chicago Press, 1994.
Cohen, Mark. *The Food Crisis in Prehistory*. New Haven: Yale University Press, 1977.
———. *Health and the Rise of Civilization*. New Haven: Yale University Press, 1989.
Cohen, Ronald, and Elman R. Service, eds. *Origins of the State: The Anthropology of Political Evolution*. Philadelphia: Institute for the Study of Human Issues, 1978.
Coles, Peter. *Cosmology: A Very Short Introduction*. Oxford: Oxford University Press, 2001.
Collins, Randall. *Macrohistory: Essays in the Sociology of the Long Run*. Stanford: Stanford University Press, 1999.
Constantine Porphyrogenitus. *De Administrando Imperio*. Edited by G. Moravcsik. Translated by R. J. H. Jenkins. Rev. ed. Washington, D.C.: Dumbarton Oaks Center for Byzantine Studies, 1967.
Costello, Paul. *World Historians and Their Goals: Twentieth-Century Answers to Modernism*. De Kalb: Northern Illinois University Press, 1994.
Courtwright, David T. *Forces of Habit: Drugs and the Making of the Modern World*. Cambridge, Mass.: Harvard University Press, 2002.
Crafts, N. F. R. *British Economic Growth during the Industrial Revolution*. Oxford: Clarendon, 1985.
Crawford, Ian. "Where Are They?" *Scientific American*, July 2000, pp. 38–43.
Cronon, William. "A Place for Stories: Nature, History, and Narrative." *Journal of American History* 78, no. 4 (March 1992): 1347–76.
Crosby, Alfred W. *The Columbian Exchange: Biological and Cultural Consequences of 1492*. Westport, Conn.: Greenwood Press, 1972.
———. *Ecological Imperialism: The Biological Expansion of Europe, 900–1900*. Cambridge: Cambridge University Press, 1986.
———. *The Measure of Reality: Quantification in Western Europe, 1250–1600*. Cambridge University Press, 1997.
Croswell, Ken. *The Alchemy of the Heavens*. Oxford: Oxford University Press, 1996.
———. "Uneasy Truce." *New Scientist*, 30 May 1998, pp. 42–46.
Curtin, Philip D. *Cross-Cultural Trade in World History*. Cambridge: Cambridge University Press, 1985.
Dalziel, Ian W. D. "Earth before Pangea." *Scientific American*, January 1995, pp. 38–43.
Darwin, Charles. *The Origin of Species by Means of Natural Selection: The*

Preservation of Favored Races in the Struggle for Life. Edited and with an introduction by J. W. Burrow. Harmondsworth: Penguin, 1968. [First published in 1859.]
Davies, Norman. *Europe: A History.* 1996. Reprint, London: Pimlico, 1997.
Davies, Paul. *About Time.* London: Viking, 1995.
———. *The Cosmic Blueprint.* London: Unwin, 1989.
———. *The Fifth Miracle: The Search for the Origin of Life.* Harmondsworth: Penguin, 1999.
———. *The Last Three Minutes.* London: Phoenix, 1995.
Davis, Mike. *Late Victorian Holocausts: El Niño Famines and the Making of the Third World.* London: Verso, 2001.
Davis, Natalie Zemon. Discussant's comment on "Cultural Encounters between the Continents over the Centuries." In *Nineteenth International Congress of Historical Sciences,* pp. 46–47. Oslo: Nasjonalbiblioteket, 2000.
Davis, Ralph. *The Rise of the Atlantic Economies.* Ithaca, N.Y.: Cornell University Press, 1973.
Davis-Kimball, Jeannine, with Mona Behan. *Warrior Women: An Archaeologist's Search for History's Hidden Heroines.* New York: Warner, 2002.
Dawkins, Richard. *River out of Eden: A Darwinian View of Life.* New York: Bantam, 1995.
———. *The Selfish Gene.* 2nd ed. Oxford: Oxford University Press, 1989.
Dayton, Leigh. "Mass Extinctions Pinned on Ice Age Hunters." *Science,* 8 June 2001, p. 1819.
Deacon, Terrence W. *The Symbolic Species: The Co-evolution of Language and the Brain.* Harmondsworth: Penguin, 1997.
Delsemme, Armand. *Our Cosmic Origins: From the Big Bang to the Emergence of Life and Intelligence.* Cambridge: Cambridge University Press, 1998.
Denemark, Robert A., et al., eds. *World System History: The Social Science of Long-Term Change.* London: Routledge, 2000.
Dennell, Robin C. *European Economic Prehistory: A New Approach.* New York: Academic Press, 1983.
Dennett, Daniel C. *Consciousness Explained.* London: Penguin, 1993.
———. *Darwin's Dangerous Idea: Evolution and the Meaning of Life.* London: Allen Lane, 1995.
———. *Kinds of Minds: Toward an Understanding of Consciousness.* London: Weidenfeld, 1997.
DeVries, B., and J. Goudsblom, eds. *Mappae Mundi: Humans and Their Habitats in a Long-Term Socio-Ecological Perspective.* Amsterdam: Amsterdam University Press, 2002.
de Vries, Jan. "The Industrial Revolution and the Industrious Revolution." *Journal of Economic History* 54, no. 2 (June 1994): 249–70.
Diamond, Jared. *Guns, Germs, and Steel: The Fates of Human Societies.* London: Vintage, 1998.
———. "Human Use of World Resources." *Nature,* 6 August 1987, pp. 479–80.
———. *The Rise and Fall of the Third Chimpanzee.* London: Vintage, 1991.

———. *Why Is Sex Fun? The Evolution of Human Sexuality.* London: Weidenfeld and Nicolson, 1997.

Díaz, Bernal. *The Conquest of New Spain.* Translated by J. M. Cohen. Harmondsworth: Penguin, 1963.

di Cosmo, Nicola. "European Technology and Manchu Power: Reflections on the 'Military Revolution' in Seventeenth Century China." Paper presented at the International Congress of Historical Sciences, Oslo, August 2000.

———. "State Formation and Periodization in Inner Asian History." *Journal of World History* 10, no. 1 (spring 1999): 1–40.

Diesendorf, Mark, and Clive Hamilton, eds. *Human Ecology, Human Economy.* Sydney: Allen and Unwin, 1997.

Dingle, Tony. *Aboriginal Economy.* Fitzroy, Vic.: McPhee Gribble/Penguin, 1988.

Dolukhanov, P. M. "The Late Mesolithic and the Transition to Food Production in Eastern Europe." In *Hunters in Transition: Mesolithic Societies of Temperate Eurasia and Their Transition to Farming,* edited by Marek Zvelebil, pp. 109–20. Cambridge: Cambridge University Press, 1986.

Dunn, Ross E. *The Adventures of Ibn Battuta: A Muslim Traveler of the Fourteenth Century.* Berkeley: University of California Press, 1986.

Dyson, Freeman. *Origins of Life.* 2nd ed. Cambridge: Cambridge University Press, 1999.

Earle, Timothy. *How Chiefs Come to Power: The Political Economy in Prehistory.* Stanford: Stanford University Press, 1997.

Eckhardt, William. "A Dialectical Evolutionary Theory of Civilizations, Empires, and Wars." In *Civilizations and World Systems: Studying World-Historical Change,* edited by Stephen K. Sanderson, pp. 79–82. Walnut Creek, Calif.: Altamira Press, 1995.

Ehrenberg, Margaret. *Women in Prehistory.* Norman: University of Oklahoma Press, 1989.

Ehret, Christopher. *An African Classical Age: Eastern and Southern Africa in World History, 1000 B.C. to A.D. 400.* Charlottesville: University Press of Virginia, 1998.

———. "Sudanic Civilization." In *Agricultural and Pastoral Societies in Ancient and Classical History,* edited by Michael Adas, pp. 224–74. Philadelphia: Temple University Press, 2001.

Ehrlich, Paul. *Human Natures: Genes, Cultures, and the Human Prospect.* Washington, D.C.: Island Press, 2000.

———. *The Machinery of Nature.* New York: Simon and Schuster, 1986.

Ehrlich, Paul R., and Anne H. Ehrlich. *The Population Explosion.* New York: Simon and Schuster, 1990.

Eibl-Eibesfeldt, Irenäus. "Aggression and War: Are They Part of Being Human?" In *The Illustrated History of Humankind,* edited by Gören Burenhult. Vol. 1, *The First Humans: Human Origins and History to 10,000 BC,* pp. 26–29. St. Lucia: University of Queensland Press, 1993.

Eliade, Mircea. *The Myth of the Eternal Return, or, Cosmos and History.* Translated by Willard R. Trask. New York: Harper, 1954.

Elias, Norbert. *The Civilizing Process.* Vol. 1, *The History of Manners.* Translated by Edmund Jephcott. Oxford: Blackwell, 1978.

———. *The Civilizing Process.* Vol. 2, *State Formation and Civilization.* Translated by Edmund Jephcott. Oxford: Blackwell, 1982.

———. *The Civilizing Process: Sociogenetic and Psychogenetic Investigations.* Translated by Edmund Jephcott. Edited by Eric Dunning, Johan Goudsblom, and Stephen Mennell. 2nd ed. Oxford: Blackwell, 2000.

———. *Norbert Elias on Civilization, Power, and Knowledge: Selected Writings.* Edited by Stephen Mennell and Johan Goudsblom. Chicago: University of Chicago Press, 1998.

———. *The Norbert Elias Reader: A Biographical Selection.* Edited by Johan Goudsblom and Stephen Mennell. Oxford: Blackwell, 1998.

———. *Time: An Essay.* Translated by Edmund Jephcott. Oxford: Blackwell, 1992.

Elvin, Mark. *The Pattern of the Chinese Past.* Stanford: Stanford University Press, 1973.

Emiliani, Cesare. *Planet Earth: Cosmology, Geology, and the Evolution of Life and Environment.* Cambridge: Cambridge University Press, 1992.

Evans, L. T. *Feeding the Ten Billion: Plants and Population Growth.* Cambridge: Cambridge University Press, 1998.

Fagan, Brian M. *Floods, Famines, and Emperors: El Niño and the Fate of Civilizations.* New York: Basic Books, 1999.

———. *The Journey from Eden: The Peopling of Our World.* London: Thames and Hudson, 1990.

———. *People of the Earth: An Introduction to World Prehistory.* 10th ed. Upper Saddle River, N.J.: Prentice Hall, 2001. [A good, comprehensive, and up-to-date textbook on prehistory.]

Ferris, Timothy. *Coming of Age in the Milky Way.* New York: William Morrow, 1988.

———. *The Whole Shebang: A State-of-the-Universe(s) Report.* New York: Simon and Schuster, 1997.

Feynman, Richard P. *Six Easy Pieces: The Fundamentals of Physics Explained.* London: Penguin, 1998. [A very good introduction to basic concepts of modern physics by one of its pioneers.]

Finley, M. I. *The Ancient Economy.* London: Chatto and Windus, 1973.

———. "Empire in the Greco-Roman World." *Greece and Rome,* 2nd ser., 25, no. 1 (April 1978): 1–15.

Finney, Ben. "The Other One-Third of the Globe." *Journal of World History* 5, no. 2 (fall 1994): 273–98.

Flannery, Tim. *The Eternal Frontier: An Ecological History of North America and Its Peoples.* New York: Atlantic Monthly Press, 2001.

———. *The Future Eaters: An Ecological History of the Australasian Lands and People.* Chatswood, N.S.W.: Reed, 1995.

Fletcher, Roland. *The Limits of Settlement Growth: A Theoretical Outline.* Cambridge: Cambridge University Press, 1995.

———. "Mammoth Bone Huts." In *The Illustrated History of Humankind,* edited by Göran Burenhult. Vol. 1, *The First Humans: Human Origins and History to 10,000 BC,* pp. 134–35. St. Lucia: University of Queensland Press, 1993.
Flood, Josephine. *Archaeology of the Dreamtime.* Sydney: Collins, 1983.
Floud, Roderick, and Donald McCloskey, eds. *The Economic History of Britain since 1700.* 2nd ed. Cambridge: Cambridge University Press, 1994.
Flynn, Dennis O., and Arturo Giráldez. "Born with a 'Silver Spoon': The Origin of World Trade in 1571." *Journal of World History* 6, no. 2 (fall 1995): 201–21.
———. "Cycles of Silver: Global Economic Unity through the Mid–Eighteenth Century." *Journal of World History* 13, no. 2 (fall 2002): 391–427.
———. *Metals and Monies in an Emerging Global Economy.* Brookfield, Vt.: Variorum, 1997.
Fodor, Jerry A. *The Modularity of Mind: An Essay on Faculty Psychology.* Cambridge, Mass.: MIT Press, 1983.
Foley, Robert. *Humans before Humanity.* Oxford: Blackwell, 1995.
———. "In the Shadow of the Modern Synthesis? Alternative Perspectives on the Last Fifty Years of Paleoanthropology." *Evolutionary Anthropology* 10, no. 1 (2001): 5–15.
Foltz, Richard. *Religions of the Silk Road: Overland Trade and Cultural Exchange from Antiquity to the Fifteenth Century.* New York: St. Martin's Press, 1999.
Forsyth, James. *A History of the Peoples of Siberia: Russia's North Asian Colony, 1581–1990.* Cambridge: Cambridge University Press, 1992.
Fortey, Richard A. *Life: An Unauthorised Biography: A Natural History of the First Four Thousand Million Years of Life on Earth.* London: Flamingo, 1998.
Frank, Andre Gunder. *ReOrient: Global Economy in the Asian Age.* Berkeley: University of California Press, 1998.
Frank, Andre Gunder, and Barry K. Gills, eds. *The World System: Five Hundred Years or Five Thousand?* London: Routledge, 1992.
Freedman, Wendy L. "The Expansion Rate and Size of the Universe." *Scientific American,* November 1992, p. 54.
Gaddis, John Lewis. *The Landscape of History: How Historians Map the Past.* Oxford: Oxford University Press, 2002.
Gamble, Clive. *The Paleolithic Settlement of Europe.* Cambridge: Cambridge University Press, 1986.
———. *Timewalkers: The Prehistory of Global Colonization.* Harmondsworth: Penguin, 1995.
Gell-Mann, Murray. "Transitions to a More Sustainable World." In *Scanning the Future: Twenty Eminent Thinkers on the World of Tomorrow,* edited by Yorick Blumenfeld, pp. 61–79. London: Thames and Hudson, 1999. [Extracts from *The Quark and the Jaguar: Adventures in the Simple and the Complex* (1994).]
Gellner, Ernest. *Plough, Sword, and Book: The Structure of Human History.* London: Paladin, 1991.

Gerschenkron, Alexander. *Economic Backwardness in Historical Perspective, a Book of Essays.* Cambridge, Mass.: Harvard University Press, Belknap Press, 1962.

Gibbons, Ann. "In Search of the First Hominids." *Science*, 15 February 2002, pp. 1214–19.

Giddens, Anthony. *Beyond Left and Right: The Future of Radical Politics.* Cambridge: Polity, 1994.

———. *A Contemporary Critique of Historical Materialism.* 2nd ed. Basingstoke: Macmillan, 1995.

———. *The Nation-State and Violence.* Vol. 2 of *A Contemporary Critique of Historical Materialism*. Cambridge: Polity Press, 1985. [Taken together, these three volumes by Giddens offer a theory of the nature of modernity and modern society.]

Gills, Barry K., and Andre Gunder Frank. "The Cumulation of Accumulation." In *The World System: Five Hundred Years or Five Thousand?*, edited by Andre Gunder Frank and Barry K. Gills, pp. 81–114. London: Routledge, 1992.

———. "World System Cycles, Crises, and Hegemonic Shifts, 1700 BC to 1700 AD." In *The World System: Five Hundred Years or Five Thousand?*, edited by Andre Gunder Frank and Barry K. Gills, pp. 143–99. London: Routledge, 1992.

Gimbutas, Marija. *The Civilization of the Goddess: The World of Old Europe.* Edited by Joan Marler. San Francisco: Harper and Row, 1991.

Gleick, James. *Chaos: Making a New Science.* New York: Penguin, 1988.

Golden, Peter B. "Nomads and Sedentary Societies in Eurasia." In *Agricultural and Pastoral Societies in Ancient and Classical History*, edited by Michael Adas, pp. 71–114. Philadelphia: Temple University Press, 2001.

Goldstone, Jack A. *Revolution and Rebellion in the Early Modern World.* Berkeley: University of California Press, 1991.

Goody, Jack. *The East in the West.* Cambridge: Cambridge University Press, 1996.

Gorbachev, Mikhail. *Perestroika: New Thinking for Our Country and the World.* New York: Harper and Row, 1987.

Goudie, Andrew. *The Human Impact on the Natural Environment.* 5th ed. Oxford: Blackwell, 2000.

———, ed. *The Human Impact Reader: Readings and Case Studies.* Oxford: Blackwell, 1997.

Goudie, Andrew, and Heather Viles, eds. *The Earth Transformed: An Introduction to Human Impacts on the Environment.* Oxford: Blackwell, 1997.

Goudsblom, Johan. *Fire and Civilization.* Harmondsworth: Allen Lane, 1992.

Goudsblom, Johan, Eric Jones, and Stephen Mennell. *The Course of Human History: Economic Growth, Social Process, and Civilization.* Armonk, N.Y.: M. E. Sharpe, 1996.

Gould, Stephen Jay. *Ever Since Darwin: Reflections in Natural History.* New York: W. W. Norton, 1977.

———. *Life's Grandeur: The Spread of Excellence from Plato to Darwin.* London: Jonathan Cape, 1996. [The U.S. edition, which has the same subtitle, is titled *Full House.*]

———. *The Mismeasure of Man.* New York: W. W. Norton, 1981.
———. *The Panda's Thumb: More Reflections in Natural History.* Harmondsworth: Penguin, 1980.
———. *Time's Arrow, Time's Cycle: Myth and Metaphor in the Discovery of Geological Time.* Cambridge, Mass.: Harvard University Press, 1987.
———. *Wonderful Life: The Burgess Shale and the Nature of History.* London: Hutchinson, 1989.
Greenberg, Joseph, and Merritt Ruhlen. "Linguistic Origins of Native Americans." *Scientific American,* November 1992, pp. 94–99.
Griaule, Marcel. *Conversations with Ogotemmêli.* 1965. Reprint, London: Oxford University Press for the International African Institute, 1975.
Gribbin, John. *Genesis: The Origins of Man and the Universe.* New York: Delta, 1981. [A scientist's introduction to the history of the universe, the stars, and the Earth.]
———. *In Search of the Big Bang: Quantum Physics and Cosmology.* London: Corgi, 1987.
Halle-Selassie, Yohannes. "Late Miocene Hominids from the Middle Awash, Ethiopia." *Nature,* 12 July 2001, pp. 178–81.
Hansen, Valerie. *The Open Empire: A History of China to 1600.* New York: W. W. Norton, 2000.
Haraway, Donna J. *Simians, Cyborgs, and Women: The Reinvention of Nature.* New York: Routledge, 1991.
Harris, David, and Gordon Hillman, eds. *Foraging and Farming: The Evolution of Plant Exploitation.* London: Unwin Hyman, 1989.
Harris, Marvin. *Culture, People, Nature.* 5th ed. New York: Harper and Row, 1988. [A clear, simple, but opinionated introduction to anthropology.]
———. "The Origin of Pristine States." In *Cannibals and Kings,* edited by Marvin Harris, pp. 101–23. New York: Vintage, 1978.
Harrison, Paul. *Inside the Third World: The Anatomy of Poverty.* 2nd ed. Harmondsworth: Penguin, 1981.
———. *The Third Revolution: Population, Environment, and a Sustainable World.* London: I. B. Tauris, 1992.
al-Hassan, Ahmand Y., and Donald R. Hill. *Islamic Technology: An Illustrated History.* Cambridge: Cambridge University Press; Paris: UNESCO, 1986.
Haub, Carl. "How Many People Have Ever Lived on Earth?" *Population Today,* February 1995, p. 4.
Hawke, Gary. "Reinterpretations of the Industrial Revolution." In *The Industrial Revolution and British Society,* edited by Patrick O'Brien and Roland Quinault, pp. 54–78. Cambridge: Cambridge University Press, 1993.
Hawking, Stephen. *A Brief History of Time: From the Big Bang to Black Holes.* New York: Bantam, 1988.
———. "The Direction of Time." *New Scientist,* 9 July 1987, pp. 46–49.
———. "The Edge of Spacetime." In *The New Physics,* edited by Paul Davies, pp. 61–69. Cambridge: Cambridge University Press, 1989.
———. *The Universe in a Nutshell.* New York: Bantam, 2001.

Headrick, Daniel R. "Technological Change." In *The Earth as Transformed by Human Action: Global and Regional Changes in the Biosphere over the Past 300 Years*, edited by B. L. Turner II et al., pp. 55–67. Cambridge: Cambridge University Press, 1990.

———. *The Tentacles of Progress: Technology Transfer in the Age of Imperialism, 1850–1940*. New York: Oxford University Press, 1988.

———. *The Tools of Empire: Technology and European Imperialism in the Nineteenth Century*. New York: Oxford University Press, 1981.

Heiser, Charles B. *Seed to Civilization: The Story of Food*. New ed. Cambridge, Mass.: Harvard University Press, 1990.

Held, David, and Anthony McGrew, eds. *The Global Transformations Reader: An Introduction to the Globalization Debate*. Cambridge: Polity Press, 2000.

Held, David, Anthony McGrew, David Goldblatt, and Jonathan Perraton. *Global Transformations: Politics, Economics and Culture*. Cambridge: Polity Press, 1999.

Henry, Donald O. *From Foraging to Agriculture: The Levant at the End of the Ice Age*. Philadelphia: University of Pennsylvania Press, 1989.

Hippocratic Writings. Edited and with an introduction by G. E. R. Lloyd. Translated by J. Chadwick and W. N. Mann. Harmondsworth: Penguin, 1978.

Hobsbawm, E. J. *The Age of Capital*. London: Abacus, 1977.

———. *The Age of Empire*. London: Weidenfeld and Nicolson, 1987.

———. *The Age of Extremes*. London: Weidenfeld and Nicolson, 1994.

———. *The Age of Revolution, 1789–1848*. 1962. Reprint, New York: New American Library, [1964].

———. *Industry and Empire*. Harmondsworth: Penguin, 1969.

Hodgson, Marshall G. S. *Rethinking World History: Essays on Europe, Islam, and World History*. Edited by Edmund Burke III. Cambridge: Cambridge University Press, 1993.

———. *The Venture of Islam: Conscience and History in a World Civilization*. 3 vols. Chicago: University of Chicago Press, 1974.

Hollister, C. Warren. *Medieval Europe: A Short History*. 5th ed. New York: John Wiley, 1982.

Hsü, Immanuel C. Y. *The Rise of Modern China*. 2nd ed. New York: Oxford University Press, 1975.

Hudson, Pat. *The Industrial Revolution*. London: Routledge, 1992.

Hughes, J. Donald. *An Environmental History of the World: Humankind's Changing Role in the Community of Life*. London: Routledge, 2001.

———, ed. *The Face of the Earth: Environment and World History*. Armonk, N.Y.: M. E. Sharpe, 1999. [Essays on an environmental approach to world history.]

Hughes, Sarah Shaver, and Brady Hughes. *Women in World History*. 2 vols. Armonk, N.Y.: M. E. Sharpe, 2000.

Hughes-Warrington, Marnie. "Big History." *Historically Speaking*, November 2002, pp. 16–20.

———. *Fifty Key Thinkers on History*. London: Routledge, 2000.

Humphrey, Nicholas. *A History of the Mind*. London: Chatto and Windus, 1992.
Humphrey, S. C. "History, Economics, and Anthropology: The Work of Karl Polanyi." *History and Theory* 8 (1969): 165–212.
Hunt, Lynn. "Send in the Clouds." *New Scientist*, 30 May 1998, pp. 28–33.
Huppert, George. *After the Black Death: A Social History of Early Modern Europe*. Bloomington: Indiana University Press, 1986.
Independent Commission on International Development. *Common Crisis North-South: Cooperation for World Recovery*. London: Pan, 1983.
———. *Issues North-South: A Programme for Survival: The Report of the Independent Commission on International Development Issues*. London: Pan, 1980.
Irwin, Geoffrey. *The Prehistoric Exploration and Colonisation of the Pacific*. Cambridge: Cambridge University Press, 1992.
Jacob, Margaret C. *The Cultural Meaning of the Scientific Revolution*. Philadelphia: Temple University Press, 1988.
———. *Scientific Culture and the Making of the Industrial West*. New York: Oxford University Press, 1997.
Jantsch, Erich. *The Self-Organizing Universe: Scientific and Human Implications of the Emerging Paradigm of Evolution*. Oxford: Pergamon Press, 1980.
Jaspers, Karl. *The Origin and Goal of History*. Translated by Michael Bullock. New Haven: Yale University Press, 1953.
Jenkins, Keith, ed. *The Postmodern History Reader*. London: Routledge, 1997.
Johanson, Donald C., and Maitland A. Edey. *Lucy: The Beginnings of Humankind*. New York: Simon and Schuster, 1981.
Johanson, Donald, and James Shreeve. *Lucy's Child: The Discovery of a Human Ancestor*. Harmondsworth: Penguin, 1989.
Johnson, Allen W., and Timothy Earle. *The Evolution of Human Societies: From Foraging Group to Agrarian State*. 2nd ed. Stanford: Stanford University Press, 2000.
Johnston, R. J., Peter J. Taylor, and Michael J. Watts, eds. *Geographies of Global Change: Remapping the World in the Late Twentieth Century*. Oxford: Blackwell, 1995.
Jones, E. L. *The European Miracle: Environments, Economies, and Geopolitics in the History of Europe and Asia*. 2nd ed. Cambridge: Cambridge University Press, 1987.
———. *Growth Recurring: Economic Change in World History*. Oxford: Clarendon, 1988.
Jones, Eric, Lionel Frost, and Colin White. *Coming Full Circle: An Economic History of the Pacific Rim*. Boulder, Colo.: Westview Press, 1993.
Jones, Rhys. "Fire Stick Farming." *Australian Natural History*, September 1969, pp. 224–28.
———. "Folsom and Talgai: Cowboy Archaeology in Two Continents." In *Approaching Australia: Papers from the Harvard Australian Studies Symposium*, edited by Harold Bolitho and Chris Wallace-Crabbe, pp. 3–50. Cambridge, Mass.: Harvard University Press, 1997.

Jones, Steve. *Almost Like a Whale: The Origin of Species Updated.* London: Anchor, 2000.
Kahn, Herman. *On Thermonuclear War.* Princeton: Princeton University Press, 1960.
Kamen, Henry. *European Society, 1500–1700.* London: Hutchinson, 1984.
Karttunen, Frances, and Alfred W. Crosby. "Language Death, Language Genesis, and World History." *Journal of World History* 6, no. 2 (fall 1995): 157–74.
Kates, Robert W., B. L. Turner II, and William C. Clark. "The Great Transformation." In *The Earth as Transformed by Human Action: Global and Regional Changes in the Biosphere over the Past 300 Years,* edited by R. L. Turner II et al., pp. 1–17. Cambridge: Cambridge University Press, 1990.
Kauffman, Stuart. *At Home in the Universe: The Search for Laws of Complexity.* London: Viking, 1995.
Kennedy, Paul. *Preparing for the Twenty-First Century.* London: Fontana, 1994.
———. *The Rise and Fall of the Great Powers: Economic Change and Military Conflict from 1500 to 2000.* London: Unwin Hyman, 1988.
Khazanov, Anatoly M. *Nomads and the Outside World.* Translated by Julia Crookenden. 2nd ed. Madison: University of Wisconsin Press, 1994.
Kicza, John E. "The Peoples and Civilizations of the Americas before Contact." In *Agricultural and Pastoral Societies in Ancient and Classical History,* edited by Michael Adas, pp. 183–222. Philadelphia: Temple University Press, 2001.
Kiple, Kenneth F. Introduction to *The Cambridge World History of Human Disease,* edited by Kenneth F. Kiple, pp. 1–7. Cambridge: Cambridge University Press, 1993.
———, ed. *The Cambridge World History of Human Disease.* Cambridge: Cambridge University Press, 1993.
Klein, Richard G. *The Human Career: Human Biological and Cultural Origins.* 2nd ed. Chicago: University of Chicago Press, 1999.
———. *Ice Age Hunters of the Ukraine.* Chicago: University of Chicago Press, 1973.
Knapp, A. Bernard. *The History and Culture of Ancient Western Asia and Egypt.* Chicago: Dorsey Press, 1988.
Knudtson, Peter, and David Suzuki. *Wisdom of the Elders.* New York: Bantam, 1992.
Kohl, Philip L., ed. *The Bronze Age Civilization of Central Asia: Recent Soviet Discoveries.* Armonk, N.Y.: M. E. Sharpe, 1981.
Kuhn, Thomas. *The Structure of Scientific Revolutions.* 2nd ed. Chicago: University of Chicago Press, 1970.
Kuppuram, G., and K. Kumudamani. *History of Science and Technology in India.* 12 vols. Delhi: Sundeep Prakashan, 1990.
Kutter, G. Siegfried. *The Universe and Life: Origins and Evolution.* Boston: Jones and Bartlett, 1987.
Lambert, David. *The Cambridge Guide to Prehistoric Man.* Cambridge: Cambridge University Press, 1987.

———. *The Cambridge Guide to the Earth*. Cambridge: Cambridge University Press, 1988.

Landes, David S. *Revolution in Time: Clocks and the Making of the Modern World*. Cambridge, Mass.: Harvard University Press, Belknap Press, 1983.

———. *The Unbound Prometheus: Technological Change and Industrial Development in Western Europe from 1750 to the Present*. London: Cambridge University Press, 1969.

———. *The Wealth and Poverty of Nations: Why Some Are So Rich and Some Are So Poor.* New York: Little, Brown, 1998.

Leakey, R. E. *The Making of Mankind*. London: M. Joseph, 1981. [Revised, with Roger Lewin, as *Origins Reconsidered*.]

———. *The Origin of Humankind*. New York: Basic Books, 1994. [Superb introductions to human origins by a pioneer.]

Leakey, Richard, and Roger Lewin. *Origins Reconsidered*. London: Abacus, 1992.

———. *The Sixth Extinction: Patterns of Life and the Future of Humankind.* New York: Doubleday, 1995.

Lee, Richard. *The !Kung San: Men, Women, and Work in a Foraging Society.* Cambridge: Cambridge University Press, 1979.

Le Roy Ladurie, Emmanuel. *The Peasants of Languedoc*. Translated by John Day. Urbana: University of Illinois Press, 1974.

Leutenegger, Walter. "Sexual Dimorphism: Comparative and Evolutionary Perspectives." In *The Illustrated History of Humankind*, edited by Göran Burenhult. Vol. 1, *The First Humans: Human Origins and History to 10,000 BC*, p. 41. St. Lucia: University of Queensland Press, 1993.

Levathes, Louise. *When China Ruled the Seas: The Treasure Fleet of the Dragon Throne, 1405–1433*. New York: Simon and Schuster, 1994.

Lewin, Roger. *Complexity: Life on the Edge of Chaos.* London: Phoenix, 1993.

———. *Human Evolution: An Illustrated Introduction*. 4th ed. Oxford: Blackwell, 1999.

Lewis, Archibald R. *Nomads and Crusaders, A.D. 1000–1368*. Bloomington: Indiana University Press, 1991.

Lewis, Martin W., and Kären E. Wigen. *The Myth of Continents: A Critique of Metageography.* Berkeley: University of California Press, 1997.

Lewis, Robert. "Technology and the Transformation of the Soviet Economy." In *The Economic Transformation of the Soviet Union, 1913–1945*, edited by R. W. Davies, Mark Harrison, and S. G. Wheatcroft, pp. 182–97. Cambridge: Cambridge University Press, 1994.

Liebes, Sidney, Elisabet Sahtouris, and Brian Swimme. *A Walk through Time: From Stardust to Us: The Evolution of Life on Earth*. New York: John Wiley, 1998.

Lineweaver, Charles. "Our Place in the Universe." In *To Mars and Beyond: Search for the Origins of Life*, edited by Malcolm Walter, pp. 88–99. Canberra: National Museum of Australia, 2002.

Lis, Catharina, and Hugo Soly. *Poverty and Capitalism in Pre-Industrial Europe.* [Translated by James Coonan.] Atlantic Highlands, N.J.: Humanities Press, 1979.

Liu, Xinru. "The Silk Road: Overland Trade and Cultural Interactions in Eurasia." In *Agricultural and Pastoral Societies in Ancient and Classical History*, edited by Michael Adas, pp. 151–79. Philadelphia: Temple University Press, 2001.

Livingston, John A. *Rogue Primate: An Exploration of Human Domestication.* Boulder, Colo.: Roberts Rinehart, 1994.

Lloyd, Christopher. "Can There Be a Unified Theory of Cosmic-Ecological World History? A Critique of Fred Spier's Construction of 'Big History.'" *Focaal*, no. 29 (1997): 171–80.

———. *The Structures of History.* Oxford: Blackwell, 1993.

Lockard, Craig. "Global Historians and the Great Divergence." *World History Bulletin* 17, no. 1 (fall 2000): 17, 32–34.

Lomborg, Bjørn. *The Skeptical Environmentalist: Measuring the Real State of the World.* Cambridge: Cambridge University Press, 2001.

Long, Charles H. *Alpha: The Myths of Creation.* 1963. Reprint, Chico, Calif.: Scholars Press and the American Academy of Religion, 1983. [One of the best and most readily available anthologies of creation myths in English.]

Lopez, Robert S. *The Commercial Revolution of the Middle Ages, 950–1350.* Englewood Cliffs, N.J.: Prentice-Hall, 1971.

Lourandos, Harry. *Continent of Hunter-Gatherers.* Cambridge: Cambridge University Press, 1997.

Lovelock, J. E. *The Ages of Gaia: A Biography of Our Living Earth.* Oxford: Oxford University Press, 1988.

———. *Gaia: A New Look at Life on Earth.* 1979. Reprint, Oxford: Oxford University Press, 1987.

———. *Gaia: The Practical Science of Planetary Medicine.* London: Unwin, 1991. [Lovelock's books provide a rich, if controversial, theory about the role of life in the history of the planet.]

Lunine, Jonathan I. *Earth: Evolution of a Habitable World: New Perspectives in Australian Prehistory.* Cambridge: Cambridge University Press, 1999.

Lyotard, Jean-François. *The Postmodern Condition: A Report on Knowledge.* Translated by Geoff Bennington and Brian Massumi. Minneapolis: University of Minnesota Press, 1984.

Macdougall, J. D. *A Short History of Planet Earth: Mountains, Mammals, Fire, and Ice.* New York: John Wiley, 1996.

MacNeish, Richard S. *The Origins of Agriculture and Settled Life.* Norman: University of Oklahoma Press, 1992.

Maddison, Angus. *The World Economy: A Millennial Perspective.* Paris: OECD, 2001.

Maisels, Charles Keith. *The Emergence of Civilization: From Hunting and Gathering to Agriculture, Cities, and the State in the Near East.* London: Routledge, 1990.

Mallory, J. P. *In Search of the Indo-Europeans: Language, Archaeology, and Myth.* London: Thames and Hudson, 1989.

Man, John. *Atlas of the Year 1000*. Cambridge, Mass.: Harvard University Press, 1999.
Mandel, Ernst. *Late Capitalism*. Translated by Joris De Bres. [Rev. ed.] London: Verso, 1978.
Mann, Michael. *The Sources of Social Power*. Vol. 1, *A History of Power from the Beginning to A.D. 1760*. Cambridge: Cambridge University Press, 1986.
Marcus, George E., and Michael M. J. Fischer. *Anthropology as Cultural Critique: An Experimental Moment in the Human Sciences*. Chicago: University of Chicago Press, 1986.
Margulis, Lynn, and Dorion Sagan. *Microcosmos: Four Billion Years of Microbial Evolution*. London: Allen and Unwin, 1987.
———. *What Is Life?* Berkeley: University of California Press, 1995.
Marks, Robert B. *The Origins of the Modern World: A Global and Ecological Narrative*. Lanham, Md.: Rowman and Littlefield, 2002.
Marwick, Arthur. *The Nature of History*. London: Macmillan, 1970.
Marx, Karl. *Capital: A Critique of Political Economy*. Vol. 1. Translated by Ben Fowkes. Harmondsworth: Penguin, 1976.
———. *Capital: A Critique of Political Economy*. Vol. 3. Translated by David Fernbach. Harmondsworth: Penguin, 1981.
———. *Grundrisse: Foundations of the Critique of Political Economy*. Translated by Martin Nicolaus. Harmondsworth: Penguin, 1973.
Mathias, Peter. *The First Industrial Nation: An Economic History of Britain, 1700–1914*. 2nd ed. London: Methuen, 1983.
Mathias, Peter, and John A. Davis, eds. *The First Industrial Revolutions*. Oxford: Blackwell, 1989.
Maynard Smith, John. *The Theory of Evolution*. 3rd ed. New York: Penguin, 1975.
Maynard Smith, John, and Eörs Szathmáry. *The Origins of Life: From the Birth of Life to the Origins of Language*. Oxford: Oxford University Press, 1999.
Mayr, Ernst. *One Long Argument: Charles Darwin and the Genesis of Modern Evolutionary Thought*. London: Penguin, 1991.
Mazlish, Bruce, and Ralph Buultjens, eds. *Conceptualizing Global History*. Boulder, Colo.: Westview Press, 1993.
McBrearty, Sally, and Alison S. Brooks. "The Revolution That Wasn't: A New Interpretation of the Origin of Modern Human Behavior." *Journal of Human Evolution* 39 (2000): 453–563.
McClellan, James E., III, and Harold Dorn. *Science and Technology in World History: An Introduction*. Baltimore: Johns Hopkins University Press, 1999.
McCrone, John. *The Ape That Spoke*. Basingstoke: Macmillan, 1990.
———. *How the Brain Works: A Beginner's Guide to the Mind and Consciousness*. London: Dorling Kindersley, 2002.
McKeown, Thomas. *The Origins of Human Disease*. Oxford: Oxford University Press, 1998.
McMichael, A. J. *Planetary Overload: Global Environmental Change and the*

Health of the Human Species. Cambridge: Cambridge University Press, 1993.

McNeill, J. R. "Of Rats and Men: A Synoptic Environmental History of the Island Pacific." *Journal of World History* 5, no. 2 (fall 1994): 299–349.

———. *Something New under the Sun: An Environmental History of the Twentieth-Century World.* New York: W W. Norton, 2000.

McNeill, J. R., and William H. McNeill. *The Human Web: A Bird's-Eye View of World History.* New York: W. W. Norton, 2003.

McNeill, William H. *The Disruption of Traditional Forms of Nurture.* Amsterdam: Het Spinhuis, 1998.

———. *A History of the Human Community.* 3rd ed. Englewood Cliffs, N.J.: Prentice-Hall, 1990.

———. "History and the Scientific Worldview." *History and Theory* 37, no. 1 (1998): 1–13.

———. *Keeping Together in Time: Dance and Drill in Human History.* Cambridge, Mass.: Harvard University Press, 1995.

———. *Mythistory and Other Essays.* Chicago: University of Chicago Press, 1985.

———. *Plagues and People.* Oxford: Blackwell, 1977.

———. *The Pursuit of Power: Technology, Armed Force, and Society since A.D. 1000.* Oxford: Blackwell, 1982.

———. *The Rise of the West: A History of the Human Community.* Chicago: University of Chicago Press, 1963. [Still perhaps the best one-volume world history, less Eurocentric than its title suggests; more up-to-date, but less interesting, is McNeill's textbook, *A History of the Human Community*.]

McSween, Harry Y., Jr. *Fanfare for Earth: The Origin of Our Planet and Life.* New York: St. Martin's Press, 1997.

Meadows, Donella H., Dennis L. Meadows, and Jørgen Randers. *Beyond the Limits: Confronting Global Collapse, Envisioning a Sustainable Future.* Post Mills, Vt.: Chelsea Green, 1992.

Meadows, Donella H., et al. *The Limits to Growth: A Report for the Club of Rome's Project on the Predicament of Mankind.* New York: Universe Books, 1972. [Both this book and the preceding are on modeling futures.]

Mears, John. "Agricultural Origins in Global Perspective." In *Agricultural and Pastoral Societies in Ancient and Classical History,* edited by Michael Adas, pp. 36–70. Philadelphia: Temple University Press, 2001.

Megarry, Tim. *Society in Prehistory: The Origins of Human Culture.* Basingstoke: Macmillan, 1995.

Merson, John. *Roads to Xanadu: East and West in the Making of the Modern World.* French's Forest, N.S.W.: Child and Associates, 1989.

Miller, Walter M. *A Canticle for Leibowitz.* 1959. Reprint, New York: Bantam, 1997.

Mithen, Steven. *The Prehistory of the Mind: A Search for the Origins of Art, Religion, and Science.* London: Thames and Hudson, 1996.

Modelski, George, and William R. Thompson. *Leading Sectors and World Pow-*

ers: The Coevolution of Global Politics and Economics. Columbia: University of South Carolina Press, 1996. [An attempt to define Kondratieff cycles for the past millennium.]
Mokyr, Joel. *The Lever of Riches: Technological Creativity and Economic Progress.* New York: Oxford University Press, 1990.
Morrison, Philip, and Phylis Morrison. *Powers of Ten: A Book about the Relative Size of Things in the Universe and the Effect of Adding Another Zero.* Redding, Conn.: Scientific American Library; San Francisco: dist. by W. H. Freeman, 1982.
al-Mulk, Nizam. *The Book of Government, or Rules for Kings.* Translated by Hubert Darke. 2nd ed. London: Routledge, 1978.
Mulvaney, John, and Johan Kamminga. *Prehistory of Australia.* Sydney: Allen and Unwin, 1999.
Myers, Norman. *The Sinking Ark: A New Look at the Problem of Disappearing Species.* Oxford: Pergamon Press, 1979. [A classic statement about extinction and biodiversity loss.]
Needham, Joseph. *Science and Civilisation in China.* 7 vols. Cambridge: Cambridge University Press, 1954–2003.
Needham, Joseph, and Lu Gwei-djen. *Trans-Pacific Echoes and Resonances: Listening Once Again.* Singapore: World Scientific, 1984. [Summarizes the slender evidence on trans-Pacific contacts before Columbus.]
Nhat Hanh, Thich. *The Diamond That Cuts through Illusion: Commentaries on the Prajñaparamita Diamond Sutra.* Translated by Anh Huong Nguyen. Berkeley: Parallax, 1992.
———. *The Heart of Understanding: Commentaries on the Prajñaparamita Heart Sutra.* Edited by Peter Levitt. Berkeley: Parallax, 1988.
Nisbet, E. G. *Living Earth—A Short History of Life and Its Home.* London: HarperCollins Academic Press, 1991.
Nissen, Hans Jörg. *The Early History of the Ancient Near East, 9000–2000 B.C.* Translated by Elizabeth Lutzeier, with Kenneth J. Northcott. Chicago: University of Chicago Press, 1988.
Nitecki, Matthew H., and Doris V. Nitecki, eds. *History and Evolution.* Albany: State University of New York Press, 1992.
North, Douglass C. *Structure and Change in Economic History.* New York: W. W. Norton, 1981.
North, Douglass C., and Robert Paul Thomas. *The Rise of the Western World.* Cambridge: Cambridge University Press, 1973.
Nyanatiloka. *Buddhist Dictionary: Manual of Buddhist Terms and Doctrines.* 3rd ed. Colombo [Sri Lanka]: Frewin, 1972.
Oates, David, and Joan Oates. *The Rise of Civilization.* Oxford: Elsevier Phaidon, 1976.
O'Brien, Patrick. "Introduction: Modern Conceptions of the Industrial Revolution." In *The Industrial Revolution and British Society,* edited by Patrick O'Brien and Roland Quinault, pp. 1–30. Cambridge: Cambridge University Press, 1993.

———. "Is Universal History Possible?" *Nineteenth International Congress of Historical Sciences*, pp. 3–18. Oslo: Nasjonalbiblioteket, 2000.

———. "Political Preconditions for the Industrial Revolution." In *The Industrial Revolution and British Society*, edited by Patrick O'Brien and Roland Quinault, pp. 124–55. Cambridge: Cambridge University Press, 1993.

O'Brien, Patrick, and Caglar Keyder. *Economic Growth in Britain and France, 1780–1914: Two Paths to the Twentieth Century*. London: Allen and Unwin, 1978.

O'Brien, Patrick, and Roland Quinault, eds. *The Industrial Revolution and British Society*. Cambridge: Cambridge University Press, 1993.

Ogilvie, Sheilagh, and Markus Cerman, eds. *European Proto-Industrialization: An Introductory Handbook*. Cambridge: Cambridge University Press, 1996.

Okladnikov, A. P. "Inner Asia at the Dawn of History." In *Cambridge History of Early Inner Asia*, edited by Denis Sinor, pp. 41–96. Cambridge: Cambridge University Press, 1990.

Oliver, Roland. *The African Experience: From Olduvai Gorge to the Twenty-First Century*. 2nd ed. Boulder, Colo.: Westview Press, 2000.

Overton, Mark. *Agricultural Revolution in England: The Transformation of the Agrarian Economy, 1500–1850*. Cambridge: Cambridge University Press, 1996.

Pacey, Arnold. *Technology in World Civilization*. Cambridge, Mass.: MIT Press, 1990.

Packard, Edward. *Imagining the Universe: A Visual Journey*. New York: Perigee Books, 1994.

Parker, Geoffrey. *The Military Revolution: Military Innovation and the Rise of the West, 1500–1800*. 2nd ed. Cambridge: Cambridge University Press, 1996.

———, ed. *The World: An Illustrated History*. New York: Harper and Row, 1986. [Beautifully illustrated.]

Pearson, M. N. "Merchants and States." In *The Political Economy of Merchant Empires: State Power and World Trade, 1350–1750*, edited by James D. Tracy, pp. 41–116. Cambridge: Cambridge University Press, 1991.

Penrose, Roger. *The Emperor's New Mind: Concerning Computers, Minds, and the Laws of Physics*. London: Vintage, 1990.

Pinker, Steven. *How the Mind Works*. New York: W. W. Norton, 1997.

———. *The Language Instinct: The New Science of Language and Mind*. New York: Penguin, 1994.

Plotkin, Henry. *Evolution in Mind: An Introduction to Evolutionary Psychology*. London: Penguin, 1997.

Polanyi, Karl. *The Great Transformation: The Political and Economic Origins of Our Time*. Boston: Beacon, 1957.

Polanyi, Karl, Conrad M. Arensberg, and Harry W. Pearson, eds. *Trade and Market in the Early Empires: Economies in History and Theory*. Glencoe, Ill.: Free Press, 1957.

Pollock, Susan. *Ancient Mesopotamia: The Eden That Never Was*. Cambridge: Cambridge University Press, 1999.

Pomeranz, Kenneth. *The Great Divergence: China, Europe, and the Making of the Modern World Economy.* Princeton: Princeton University Press, 2000.

Pomeranz, Kenneth, and Steven Topik. *The World That Trade Created: Society, Culture, and the World Economy, 1400 to the Present.* Armonk, N.Y.: M. E. Sharpe, 1999.

Pomper, Philip, Richard H. Elphick, and Richard T. Vann, eds. *World History: Ideologies, Structures, and Identities.* Oxford: Blackwell, 1998.

Ponting, Clive. *A Green History of the World.* Harmondsworth: Penguin, 1992. [The best short introduction to the history of human impact on the environment.]

———. *World History: A New Perspective.* London: Chatto and Windus, 2000.

Poole, Ross. *Nation and Identity.* London: Routledge, 1999.

Popol Vuh: The Mayan Book of the Dawn of Life. Translated by Dennis Tedlock. Rev. ed. New York: Simon and Schuster, 1996.

Porter, Gareth, Janet Welsh Brown, and Pamela S. Chasek. *Global Environmental Politics.* 3rd ed. Boulder, Colo.: Westview Press, 2000.

Potts, D. T. *Mesopotamian Civilization: The Material Foundations.* Ithaca, N.Y.: Cornell University Press, 1997.

Potts, Malcolm, and Roger Short. *Ever Since Adam and Eve: The Evolution of Human Sexuality.* Cambridge: Cambridge University Press, 1999.

Prantzos, Nikos. *Our Cosmic Future: Humanity's Fate in the Universe.* Cambridge: Cambridge University Press, 2000.

Praslov, N. D. "Late Palaeolithic Adaptations to the Natural Environment on the Russian Plain." *Antiquity* 63 (1989): 784–87.

Priem, H. N. A. *Aarde en Leven: Het leven in relatie tot zijn planetaire omgeving/ Earth and Life: Life in Relation to Its Planetary Environment.* Dordrecht: Kluwer, 1993.

Prigogine, Ilya, and Isabelle Stengers. *Order out of Chaos: Man's New Dialogue with Nature.* London: Heinemann, 1984.

Psillos, Stathis. *Scientific Realism: How Science Tracks Truth.* London: Routledge, 1999.

Pyne, Stephen. *Fire in America: A Cultural History of Wildland and Rural Fire.* Princeton: Princeton University Press, 1982.

———. *Vestal Fire: An Environmental History.* Seattle: University of Washington Press, 1997.

Rahman, Abdur, ed. *Science and Technology in Indian Culture: A Historical Perspective.* New Delhi: National Institute of Science, Technology, and Development Studies, 1984.

Rasmussen, Birger. "Filamentous Microfossils in a 3,235-Million-Year-Old Volcanogenic Massive Sulphide Deposit." *Nature*, 8 June 2000, pp. 676–79.

Redman, Charles L. "Mesopotamia and the First Cities." In *The Illustrated History of Humankind*, edited by Göran Burenhult. Vol. 3, *Old World Civilizations: The Rise of Cities and States*, pp. 17–36. St. Lucia: University of Queensland Press, 1994.

Rees, Martin. *Just Six Numbers: The Deep Forces That Shape the Universe.* New York: Basic Books, 2000.
Reeves, Hubert, Joël de Rosnay, Yves Coppens, and Dominique Simonnet. *Origins: Cosmos, Earth, and Mankind.* New York: Arcade Publishing, 1998.
Renfrew, Colin. *Archaeology and Language: The Puzzle of Indo-European Origins.* Harmondsworth: Penguin, 1987.
Renfrew, Colin, and Stephen Shennan, eds. *Ranking, Resource, and Exchange: Aspects of the Archaeology of Early European Society.* Cambridge: Cambridge University Press, 1982.
Ridley, Matt. *Evolution.* Oxford: Blackwell, 1993. [An introduction to modern neo-Darwinianism.]
———. *Genome: The Autobiography of a Species in Twenty-three Chapters.* London: Fourth Estate, 1999. [A superb series of essays on aspects of modern genetics.]
The Rig Veda: An Anthology: One Hundred and Eight Hymns. Selected, edited, and translated by Wendy Doniger O'Flaherty. Harmondsworth: Penguin, 1981.
Rindos, David. *Origins of Agriculture: An Evolutionary Perspective.* New York: Academic Press, 1984.
Ringrose, David R. *Expansion and Global Interaction, 1200–1700.* New York: Longman, 2001.
Roberts, J. M. *The Pelican History of the World.* Rev. ed. Harmondsworth: Penguin, 1988.
Roberts, Neil. *The Holocene: An Environmental History.* 2nd ed. Oxford: Blackwell, 1998.
Roberts, Richard G. "Thermoluminescence Dating." In *The Illustrated History of Humankind,* edited by Göran Burenhult. Vol. 1, *The First Humans: Human Origins and History to 10,000 BC,* pp. 152–53. St. Lucia: University of Queensland Press, 1993.
Roberts, Richard G., Timothy F. Flannery, Linda K. Ayliffe, Hiroyuki Yoshida, et al. "New Ages for the Last Australian Megafauna: Continent-wide Extinction about 46,000 Years Ago." *Science,* 8 June 2001, pp. 1888–92.
Rose, Deborah Bird. *Nourishing Terrains: Australian Aboriginal Views of Landscape and Wilderness.* Canberra: Australian Heritage Commission, 1996.
Rose, Steven, ed. *From Brains to Consciousness? Essays on the New Sciences of the Mind.* London: Penguin, 1999.
Rowlands, Michael. "Centre and Periphery: A Review of a Concept." In *Centre and Periphery in the Ancient World,* edited by Michael Rowlands, Mogens Larsen, and Kristian Kristiansen, pp. 1–11. Cambridge: Cambridge University Press, 1987.
The Russian Primary Chronicle: Laurentian Text. Translated and edited by Samuel Hazzard Cross and Olgerd P. Sherbovitz-Wetzor. Cambridge, Mass.: Mediaeval Academy of America, 1953.
Sabloff, Jeremy A., and C. C. Lamberg-Karlovsky, eds. *Ancient Civilization and Trade.* Albuquerque: University of New Mexico Press, 1975.

Sahlins, Marshall. "The Original Affluent Society." In *Stone Age Economics*, pp. 1–39. London: Tavistock, 1972. [This essay is superb; the others are also well worth reading.]

———. *Tribesmen*. Englewood Cliffs, N.J.: Prentice-Hall, 1968.

Salmon, Wesley C. *Scientific Explanation and the Causal Structure of the World*. Princeton: Princeton University Press, 1984.

Sanderson, Stephen K. "Expanding World Commercialization: The Link between World Systems and Civilizations." In *Civilizations and World Systems: Studying World-Historical Change*, edited by Stephen K. Sanderson, pp. 261–72. Walnut Creek, Calif.: Altamira Press, 1995.

———. *Social Transformations: A General Theory of Historical Development*. London: Blackwell, 1995.

———, ed. *Civilizations and World Systems: Studying World-Historical Change*. Walnut Creek, Calif.: Altamira Press, 1995.

Sarich, Vincent, and Alan Wilson. "Immunological Time Scale for Hominid Evolution." *Science*, 1 December 1967, pp. 1200–1203.

Schneider, Stephen H. *Laboratory Earth: The Planetary Gamble We Can't Afford to Lose*. London: Phoenix, 1997.

Schrire, Carmel, ed. *Past and Present in Hunter Gatherer Studies*. Orlando, Fla.: Academic Press, 1985.

Schrödinger, Erwin. *What Is Life? The Physical Aspect of the Living Cell*; with, *Mind and Matter*; and *Autobiographical Sketches*. Cambridge: Cambridge University Press, 1992. [*What Is Life?* was first published in 1944.]

Schumpeter, Joseph A. *Business Cycles: A Theoretical, Historical, and Statistical Analysis of the Capitalist Process*. New York: McGraw-Hill, 1939.

Scott, Joan W. "Gender: A Useful Category of Historical Analysis." *American Historical Review* 75, no. 5 (December 1986): 1053–75.

Sept, Jeanne M., and George E. Brooks. "Reports of Chimpanzee Natural History, Including Tool Use, in Sixteenth- and Seventeenth-Century Sierra Leone." *International Journal of Primatology* 15, no. 6 (December 1994): 867–77.

Service, Elman R. *Primitive Social Organization: An Evolutionary Perspective*. 2nd ed. New York: Random House, 1971. [1st ed. 1962.]

Shaffer, Lynda. "Southernization." In *Agricultural and Pastoral Societies in Ancient and Classical History*, edited by Michael Adas, pp. 308–24. Philadelphia: Temple University Press, 2001. [Originally published in *Journal of World History* 5, no. 1 (spring 1994): 1–21.]

Shannon, Thomas R. *An Introduction to the World-System Perspective*. 2nd ed. Boulder, Colo.: Westview Press, 1996.

Shapin, Steven. *The Scientific Revolution*. Chicago: University of Chicago Press, 1996.

Shapiro, Robert. *Origins: A Skeptic's Guide to the Creation of Life on Earth*. London: Penguin, 1986.

Sherratt, Andrew. *Economy and Society in Prehistoric Europe: Changing Perspectives*. Princeton: Princeton University Press, 1997.

———. "Plough and Pastoralism: Aspects of the Secondary Products Revolution." In *Patterns of the Past: Studies in Honour of David Clarke*, edited by Ian Hodder, Glynn Isaac, and Norman Hammond, pp. 261–305. Cambridge: Cambridge University Press, 1981.

———. "Reviving the Grand Narrative: Archaeology and Long-Term Change." *Journal of European Archaeology* 3, no. 1 (1995): 1–32.

———. "The Secondary Exploitation of Animals in the Old World (1983, revised)." In *Economy and Society in Prehistoric Europe: Changing Perspectives*, pp. 199–228. Princeton: Princeton University Press, 1997.

Silk, Joseph. *The Big Bang: The Creation and Evolution of the Universe*. San Francisco: W. H. Freeman, 1980.

Simmons, I. G. *Changing the Face of the Earth: Culture, Environment, History*. 2nd ed. Oxford: Blackwell, 1996.

———. *Environmental History: A Concise Introduction*. Oxford: Blackwell, 1993.

Sinor, Denis, ed. *The Cambridge History of Early Inner Asia*. Cambridge: Cambridge University Press, 1990.

Smil, Vaclav. *Energy in World History*. Boulder, Colo.: Westview Press, 1994.

Smith, Adam. *An Inquiry into the Nature and Causes of the Wealth of Nations*, edited by Edwin Cannan. 5th ed. New York: Modern Library, 1937.

Smith, Bonnie. *The Gender of History: Men, Women, and Historical Practice*. Cambridge, Mass.: Harvard University Press, 1998.

Smith, Bruce D. *The Emergence of Agriculture*. New York: Scientific American Library, 1995.

Smolin, Lee. *The Life of the Cosmos*. London: Phoenix, 1998.

Snooks, G. D. *The Dynamic Society: Exploring the Sources of Global Change*. London: Routledge, 1996.

———. *The Ephemeral Civilization: Exploding the Myth of Social Evolution*. London: Routledge, 1997.

———, ed. *Was the Industrial Revolution Necessary?* London: Routledge, 1994.

Snyder, John, and C. Leland Rodgers. *Biology*. 3rd ed. New York: Barron's, 1995.

Snyder, Lee Daniel. *Macro-History: A Theoretical Approach to Comparative World History*. Lewiston, N.Y.: Edwin Mellen Press, 1999.

Sobel, Dava. *Longitude: The True Story of a Lone Genius Who Solved the Greatest Scientific Problem of His Time*. New York: Walker, 1995.

Soffer, Olga. "The Middle to Upper Paleolithic Transition on the Russian Plain." In *The Human Revolution*, edited by Paul Mellars and Chris Stringer, 1:714–42. Edinburgh: Edinburgh University Press, 1989.

———. "Patterns of Intensification as Seen from the Upper Paleolithic of the Central Russian Plain." In *Prehistoric Hunter-Gatherers: The Emergence of Cultural Complexity*, edited by T. Douglas Price and James A. Brown, pp. 235–70. Orlando: Academic Press, 1985.

———. "Storage, Sedentism, and the Eurasian Palaeolithic Record." *Antiquity* 63 (1989): 719–32.

———. "Sungir: A Stone Age Burial Site." In *The Illustrated History of Hu-*

mankind, edited by Göran Burenhult. Vol. 1, *The First Humans: Human Origins and History to 10,000 BC*, pp. 138–39. St. Lucia: University of Queensland Press, 1993.

Solé, Ricard, and Brian Goodwin. *Signs of Life: How Complexity Pervades Biology.* New York: Basic Books, 2000.

Spier, Fred. *The Structure of Big History: From the Big Bang until Today.* Amsterdam: Amsterdam University Press, 1996.

Spodek, Howard. *The World's History.* 2nd ed. Upper Saddle River, N.J.: Prentice Hall, 2001.

Sproul, Barbara. *Primal Myths: Creation Myths around the World.* 1979. Reprint, San Francisco: HarperSanFrancisco, 1991.

Stableford, Brian, and David Langford. *The Third Millenium: A History of the World, AD 2000–3000.* London: Sidgwick and Jackson, 1985.

Stanford, Craig B. *The Hunting Apes: Meat Eating and the Origins of Human Behavior.* Princeton: Princeton University Press, 1999.

———. *Significant Others: The Ape-Human Continuum and the Quest for Human Nature.* New York: Basic Books, 2001.

Stanley, Steven M. *Children of the Ice Age: How a Global Catastrophe Allowed Humans to Evolve.* 1996. Reprint, New York: W. H. Freeman, 1998.

———. *Earth and Life through Time.* New York: W. H. Freeman, 1986.

Stavrianos, L. S. *Lifelines from Our Past: A New World History.* New York: W. H. Freeman, 1989. [An interpretive essay by one of the pioneers of world history; he uses Eric Wolf's typology of human societies in simplified form.]

Stearns, Peter N. *The Industrial Revolution in World History.* Boulder, Colo.: Westview Press, 1993.

———. *Millennium III, Century XXI: A Retrospective on the Future.* Boulder, Colo.: Westview Press, 1996.

Stearns, Peter N., and John H. Hinshaw. *The ABC-CLIO World History Companion to the Industrial Revolution.* Santa Barbara, Calif.: ABC-CLIO, 1996.

Stokes, Gale. "The Fates of Human Societies: A Review of Recent Macrohistories." *American Historical Review* 106, no. 2 (April 2001): 508–25.

Stringer, Chris, and Clive Gamble. *In Search of the Neanderthals: Solving the Puzzle of Human Origins.* London: Thames and Hudson, 1993.

Stringer, Chris, and Robin McKie. *African Exodus.* London: Cape, 1996.

Suzuki, David, with Amanda McConnell. *The Sacred Balance: Rediscovering Our Place in Nature.* St. Leonards, N.S.W.: Allen and Unwin, 1997.

Swain, Tony. *A Place for Strangers: Towards a History of Australian Aboriginal Being.* Cambridge: Cambridge University Press, 1993.

Sweezey, Paul, et al. *The Transition from Feudalism to Capitalism.* Rev. ed. London: New Left Books; Atlantic Highlands, N.J.: Humanities Press, 1976.

Swimme, Brian, and Thomas Berry. *The Universe Story: From the Primordial Flaring Forth to the Ecozoic Era: A Celebration of the Unfolding of the Cosmos.* San Francisco: HarperSanFrancisco, 1992.

Taagepera, Rein. "Expansion and Contraction Patterns of Large Polities: Context for Russia." *International Studies Quarterly* 41 (1997): 475–504.

———. "Size and Duration of Empires: Growth-Decline Curves, 3000 to 600 BC." *Social Science Research* 7 (1978): 180–96.

———. "Size and Duration of Empires: Growth-Decline Curves, 600 BC to 600 AD." *Social Science Research* 3 (1979): 115–38.

———. "Size and Duration of Empires: Systematics of Size." *Social Science Research* 7 (1978): 108–27.

Tattersall, Ian. *Becoming Human: Evolution and Human Uniqueness.* New York: Harcourt Brace, 1998.

Taylor, Stuart Ross. "The Solar System: An Environment for Life?" In *To Mars and Beyond: Search for the Origins of Life,* edited by Malcolm Walter, pp. 56–67. Canberra: National Museum of Australia, 2002.

Thompson, E. P. *The Making of the English Working Class.* London: Victor Gollancz, 1963.

———. *Whigs and Hunters: The Origin of the Black Act.* London: Allen Lane, 1975.

Thompson, William R. "The Military Superiority Thesis and the Ascendancy of Western Eurasia in the World System." *Journal of World History* 10, no. 1 (1999): 143–78.

Thorne, Alan G., and Milford H. Wolpoff. "The Multiregional Evolution of Humans." *Scientific American,* April 1992, pp. 28–33.

Thorne, Alan, et al. "Australia's Oldest Human Remains: Age of the Lake Mungo 3 Skeleton." *Journal of Human Evolution* 36 (June 1999): 591–612.

Tickell, C. "The Human Species: A Suicidal Success?" In *The Human Impact Reader: Readings and Case Studies,* edited by Andrew Goudie, pp. 450–59. Oxford: Blackwell, 1997.

Tilly, Charles. *As Sociology Meets History.* New York: Academic Press, 1981.

———. *Big Structures, Large Processes, Huge Comparisons.* New York: Russell Sage Foundation, 1984.

———. *Coercion, Capital, and European States, AD 990–1992.* Rev. ed. Cambridge, Mass.: Blackwell, 1992.

Toynbee, Arnold. *A Study of History.* Oxford: Oxford University Press, 1946.

Tracy, James D., ed. *The Political Economy of Merchant Empires: State Power and World Trade, 1350–1750.* Cambridge: Cambridge University Press, 1991.

———. *The Rise of Merchant Empires: Long-Distance Trade in the Early Modern World, 1350–1750.* Cambridge: Cambridge University Press, 1990.

Trigger, Bruce G. *Early Civilizations: Ancient Egypt in Context.* Cairo: American University in Cairo Press, 1993.

Tudge, Colin. *The Time before History: Five Million Years of Human Impact.* New York: Scribner, 1996.

Turner, II, B. L., et al., eds. *The Earth as Transformed by Human Action: Global and Regional Changes in the Biosphere over the Past 300 Years.* Cambridge: Cambridge University Press, 1990.

Van Creveld, Martin L. *Technology and War: From 2000 B.C. to the Present.* New York: Free Press; London: Collier Macmillan, 1989.

Vansina, Jan. "New Linguistic Evidence and 'the Bantu Expansion.'" *Journal of African History* 36, no. 2 (1995): 173–95.

Voll, John O. "Islam as a Special World-System." In *The New World History: A Teacher's Companion*, edited by Ross E. Dunn, pp. 276–86. Boston: Bedford/St. Martin's, 2000.

Von Damm, Karen L. "Lost City Found." *Nature*, 12 July 2001, pp. 127–28.

Von Franz, Marie-Louise. *Creation Myths.* Dallas: Spring Publications, 1972.

Wallerstein, Immanuel. *The Modern World-System.* 3 vols. New York: Academic Press, 1974–89.

———. "World-System." In *A Dictionary of Marxist Thought*, edited by Tom Bottomore, pp. 590–91. 2nd ed. Oxford: Blackwell, 1991.

Walter, Malcolm. *The Search for Life on Mars.* Sydney: Allen and Unwin, 1999.

———, ed. *To Mars and Beyond: Search for the Origins of Life.* Canberra: National Museum of Australia, 2002.

Watson, Andrew M. *Agricultural Innovation in the Early Islamic World: The Diffusion of Crops and Farming Techniques, 700–1100.* Cambridge: Cambridge University Press, 1983.

Watson, James D. *The Double Helix: A Personal Account of the Discovery of the Structure of DNA.* 1968. Reprint, Harmondsworth: Penguin, 1970.

Watts, Sheldon. *Epidemics and History: Disease, Power, and Imperialism.* New Haven: Yale University Press, 1998.

Weber, Max. *The Protestant Ethic and the Spirit of Capitalism.* Translated by Talcott Parsons. 1930. Reprint, New York: Scribners, 1958.

Weinberg, Steven. *The First Three Minutes: A Modern View of the Origin of the Universe.* 2nd ed. London: Flamingo, 1993.

Wells, H. G. *The Outline of History: Being a Plain History of Life and Mankind.* 2 vols. London: George Newnes, 1920.

———. *A Short History of the World.* London: Cassell, 1922.

Wenke, Robert J. *Patterns in Prehistory: Humankind's First Three Million Years.* 3rd ed. New York: Oxford University Press, 1990.

White, J. Peter. "The Settlement of Ancient Australia." In *The Illustrated History of Humankind*, edited by Göran Burenhult. Vol. 1, *The First Humans: Human Origins and History to 10,000 BC*, pp. 147–51, 153–57. St. Lucia: University of Queensland Press, 1993.

White, J. Peter, and James F. O'Connell. *A Prehistory of Australia, New Guinea, and Sahul.* Sydney: Academic Press, 1982.

Whitmore, Thomas M., et al. "Long-Term Population Change." In *The Earth as Transformed by Human Action: Global and Regional Changes in the Biosphere over the Past 300 Years*, edited by B. L. Turner II et al., pp. 25–39. Cambridge: Cambridge University Press, 1990.

Wilkinson, David. "Central Civilization." In *Civilizations and World Systems: Studying World-Historical Change*, edited by Stephen K. Sanderson, pp. 46–74. Walnut Creek, Calif.: Altamira, 1995.

Wills, Christopher. *The Runaway Brain: The Evolution of Human Uniqueness.* New York: Basic Books, 1993.

Wilson, Edward O. *Biophilia.* Cambridge, Mass.: Harvard University Press, 1984.

———. *Consilience: The Unity of Knowledge.* London: Abacus, 1998.

———. *The Diversity of Life.* Harmondsworth: Penguin, 1992.

———. *The Future of Life.* New York: Alfred Knopf, 2002.

Wolf, Eric R. *Europe and the People without History.* Berkeley: University of California Press, 1982. [A superb, if sometimes difficult, history of the modern world by an anthropologist.]

———. *Peasants.* Englewood Cliffs, N.J.: Prentice-Hall, 1966.

Wolpoff, M. H., Wu Zinzhi, and A. Thorne. "Modern *Homo sapiens* Origins: General Theory of Hominid Evolution Involving the Fossil Evidence from East Asia." In *The Origins of Modern Humans: A World Survey of the Fossil Evidence,* edited by Fred H. Smith and Frank Spencer, pp. 411–83. New York: Alan Liss, 1984. [A definitive statement of their position regarding the single-species theory of hominine evolution.]

Wong, R. Bin. *China Transformed: Historical Change and the Limits of European Experience.* Ithaca, N.Y.: Cornell University Press, 1997.

World Commission on Environment and Development. *Our Common Future.* Oxford: Oxford University Press, 1987.

World Development Indicators. Washington, D.C.: World Bank, 2002.

World Resources, 2000–2001: People and Ecosystems: The Fraying Web of Life. Washington, D.C.: World Resources Institute, 2000.

Wright, Robert. *Nonzero: The Logic of Human Destiny.* New York: Random House, 2000.

Wrigley, E. A. *Continuity, Chance, and Change: The Character of the Industrial Revolution in England.* Cambridge: Cambridge University Press, 1988.

———. *People, Cities, and Wealth.* Oxford: Blackwell, 1987.

———. *Population and History.* London: Weidenfeld and Nicolson, 1969.

Wrigley, E. A., and R. S. Schofield. *The Population History of England, 1541–1871: A Reconstruction.* Cambridge, Mass.: Harvard University Press, 1981.

Zvelebil, Marek. "Mesolithic Prelude and Neolithic Revolution." In *Hunters in Transition: Mesolithic Societies of Temperate Eurasia and Their Transition to Farming,* edited by Marek Zvelebil, pp. 5–15. Cambridge: Cambridge University Press, 1986.

———, ed. *Hunters in Transition: Mesolithic Societies of Temperate Eurasia and Their Transition to Farming.* Cambridge: Cambridge University Press, 1986.

图书在版编目（CIP）数据

时间地图：大历史，130亿年前至今 /（美）大卫·克里斯蒂安著；晏可佳等译. -- 北京：中信出版社，2017.6
书名原文: Maps of Time：An Introduction to Big History
ISBN 978-7-5086-7304-2
Ⅰ. ①时… Ⅱ. ①大… ②晏… Ⅲ. ①世界史ー通俗读物 Ⅳ. ①K109
中国版本图书馆CIP数据核字（2017）第031906号

时间地图：大历史，130亿年前至今
著者：［美］大卫·克里斯蒂安
译者：晏可佳 等
出版发行：中信出版集团股份有限公司
（北京市朝阳区惠新东街甲4号富盛大厦2座 邮编100029）

人类简史

Sapiens

Brief History of Humankind

从动物到上帝

[以色列] 尤瓦尔·赫拉利 Yuval Noah Harari_ 著 林俊宏 _ 译

中信出版集团

人类简史：从动物到上帝

[以]尤瓦尔·赫拉利 著
林俊宏 译

中信出版社

目录

推荐序

前不久听说，业内最近出了《人类简史》这么一本“奇书”，作者是个名叫尤瓦尔·赫拉利的以色列年轻人。此书在2012年以希伯来文出版，很快就被翻译成近30种文字，不仅为全球学术界所瞩目，而且引起了公众的广泛兴趣。一部世界史新著竟能“火”成这样，实在是前所未闻。所以，当中信出版社请我为本书的中文版作序时，我也就出于好奇而暂时应承了下来：“先看看吧。”

而这一看，我就立刻“着道”了——拿起了就放不下，几乎是一口气读完。吸引力主要来自作者才思的旷达敏捷，还有译者文笔的生动晓畅。而书中屡屡提及中国的相关史实，也能让人感到一种说不出的亲切，好像自己也融入其中，读来欲罢不能。后来看了策划编辑舒婷的特别说明，才知道该书中文版所参照的英文版，原来是作者特地为中国读者“量身定做”的。他给各国的版本也都下过同样的功夫——作者的功力之深，由此可见一斑。

事实上，赫拉利也的确是一位了不起的青年才俊。他1976年出生，2002年在牛津大学耶稣学院获得博士学位，曾专攻中世纪史和军事史，发表过《骑士时代的特殊战役（1100~1550）》（2007）、《最后经历：战场启示和现代战争文化的创生（1450~2000）》（2008）等专著，以及若干有关战争史的论文。在经历了这些微、中观的历史学专门训练之后，赫拉利便转向了一种极宏观的世界历史研究，而且还特别热衷于从物理学、化学、生物学、人类学、生态学、政治学、文化学和心理学等学科的角度，对作为一个物种的智人乃至整个人类社会的来龙去脉，做出全方位的考察和预测。老实说，如此大规模跨学科的史学研究计划是令人瞠目的，那似乎不是一个“专业历史学家”凭一己之力就能够成就的事情。然而，赫拉利还真的就单枪匹马地做了这么一件不可能的

事。而且，事实证明，他做得不赖——我们面前的这部《人类简史》，作为他这一工作的初步成果，无疑是一个巨大的成功。而赫拉利本人自然也能因此而暴得大名：毕竟，能够像他这样从容游走于这么多学科之间的历史学家，是旷世罕见的。

当然，这件事还是有些令人生疑。且不论赫拉利在书中对人类学、生态学和生物工程学等“硬科学”的运用是否无可争议（那不是很多不明就里的外行读者一下子就能明判的），这位“旷世罕见的天才历史学家”一下子结合那么多“硬科学”，用不到500页的篇幅写出的从石器时代智人演化直到21世纪政治和技术革命的一整部“人类史”，在“专业历史学家”看来，恐怕已经很难说还是通常意义上的“历史”了。而且，由于缺乏对构成世界历史进程的许多重大事件或现象的系统叙述和解说，这本书恐怕连“宏观世界史”都算不上。可是，如果不是历史，它又能是什么呢？

在我看来，写历史写到这个份儿上，一般都只有一个结果，那就是离开了“历史”而走向了“哲学”——而且这个“哲学”还不只是“历史哲学”，它同时也包含了很多人生的哲理。系统的史事在这里隐而不见，流出笔端的都是一些被用来说明某种历史法则、人生道理的史事片段或现象。如果作者能真心关切人类的命运，并且有充足的知识准备和理论修炼，这种写作就能达到一种胜境，它的产物也就不再是那种我们所习见的历史作品，而有可能是一种对历史和人生的彻悟。应该说，赫拉利就是怀揣这一“野心”来写他的《人类简史》的，而他的努力看来也没有白费。

读《人类简史》，我们每每会为作者非同寻常的想象力而赞叹。比如，他竟能从用生物学制造的那只背上长耳朵的老鼠联想到3.2万年前的施泰德“狮人”（读来有些瘆人），并能匪夷所思地产生“弗兰肯斯坦如今正坐在吉尔伽美什肩上企图灭绝智人”这样的奇想。这让他的书多了不少一般史学作品所缺乏的文学感染力。但更值得我们欣赏的，也许

还是洋溢于全书的一种对天下众生的“无边大爱”。赫拉利无疑是痛恨“人类中心主义”的。在他看来，正是这种罪恶的人类中心主义，把具有神一般的能力、本来应该成为宇宙间“正能量”的智人，变成了一种不负责任、贪得无厌又极具破坏力的怪兽，结果给地球生态带来了一场“毁天灭地的人类洪水”。他对人类完全无视家禽家畜的感受、用种种变态的养殖方法获取美味的行为提出的几乎声泪俱下的控诉，显然也不是故作矫情，而纯粹是出于一种大慈大悲。正由于有这样一副关爱弱者的菩萨心肠，赫拉利在说起历史上和现实中只对强者有利的自由市场资本主义、殖民主义、帝国主义、消费主义、男性霸权，以及总是在为帝国主义和资本主义服务的科学时，自然也没有好气，基本上都是揶揄和批判。总之，他认为迄今为止的智人历史，大行其道的都是这些乱七八糟、一无是处的东西，因而“历史从无公正”，而所谓的“智人”呢，其实一点也不明智，相反是一个非常糟糕、令人失望的物种。

不过，如果把智人历史整个地斥为成事不足、败事有余，显然也有失偏颇。实际上，赫拉利也没有这样做。譬如对于今天的人类社会正在向“全球帝国”演进这一发展趋势，他还是相当肯定的，因为他觉得非此不能消弭战争、实现环保和保障人权。当然他也没忘记特别强调了一下，说这种“全球帝国”是一种“不受任何特定国家或族群管辖的”世界政治秩序——这种强调，在“新帝国论”甚嚣尘上的当下，自然是十分必要的。而且读者也会看到，尽管对智人的行为有许多不满，赫拉利内心里还是“爱人”的。他对智人的所有批评，说到底只是一种“恨铁不成钢”的埋怨，而深藏于其中的，其实还是一种对人类命运的深深忧虑，以及对智人幡然悔悟、痛改前非的殷切期待。赫拉利对当下基因工程学“改良”人类的种种做法的尖刻抨击，便充分显示了他的这种“爱人”情怀。他把打着“治病救人、延长生命”的旗号改造人类基因的科学活动，恰切地比作追求长生不老的“吉尔伽美什计划”和创造科学怪人的“弗兰肯斯坦博士”这两种传说的结合。而这种结合，在他看来是极其危险的。因为首先，在当今贫富差距已经极为悬殊的情况下，这种只有一小撮富人能够消费得起的永生大法必然严重加剧社会不公；其次，如果人类真的

被升级为另一个物种，实际上是升级为一种“永远年轻的生化人”，那么随之发生的就只能是人类的本质乃至“人”的定义的根本改变，就只能是智人历史的终幕。

人类有可能以这样的方式自我毁灭，想来令人毛骨悚然。赫拉利自然也无法接受这样的结局。他试图做点儿什么来阻止这种看来已“没有不可逾越的障碍”的演进，而他所能做的，也不过就是弱弱地提出这样一个问题：“我们人类究竟想要什么？”实际上，关于这个问题，他已经在本书的倒数第二章中，通过对“快乐”问题的某种历史哲学式的探究，做出了自己的回答。他发现，“快乐”这种情绪的历史，是历史学家从来不感兴趣的问题，而那绝对是一个极大的失误：因为一旦人们发现历史能证明乐无常态而知足常乐，发现我们过去对快乐的历史认知可能都是错的，发现对快感的执着追求可能只会适得其反地导致痛苦，那么我们就有可能走向对自己的真正理解，也就可能知道自己想要的究竟是什么了。

当然，对于这种高深莫测的人生哲学问题，赫拉利的回答离真正的答案可能还很遥远。然而，他的努力是可贵的。我相信，读了他的这本书之后，一定会有更多的人来参与对这一问题的思考，而一旦传说中的“人生真谛”开始为越来越多的人所感悟，智人的历史或许就不仅能长久地继续下去，而且还能呈现出更健康的样貌。

是为序。

高毅[1]

2014年10月27日

北京海淀蓝旗营

---

[1]高毅，北京大学历史系教授。

第一部分 认知革命

第一章 人类：一种也没什么特别的动物

大约在135亿年前，经过所谓的“大爆炸”（Big Bang）之后，宇宙的物质、能量、时间和空间才成了现在的样子。宇宙的这些基本特征，就成了“物理学”。



图1 南法的雪维洞穴（Chauvet-Pont-d’Arc Cave）大约3万年前至两万年前的人类手印。这些艺术作品的创作者，无论从外观、思维还是感觉来看，都与我们很相像。

在这之后过了大约30万年，物质和能量开始形成复杂的结构，称为“原子”，再进一步构成“分子”。至于这些原子和分子的故事以及它们如何互动，就成了“化学”。

大约38亿年前，在这个叫作地球的行星上，有些分子结合起来，形成一种特别庞大而又精细的结构，称为“有机体”。有机体的故事，就成了“生物学”。

到了大约7万年前，一些属于“智人”（*Homo sapiens*）这一物种的生物，开始创造出更复杂的架构，称为“文化”。而这些人类文化继续发

展，就成了“历史学”。

在历史的路上，有三大重要革命：大约7万年前，“认知革命”（Cognitive Revolution）让历史正式启动。大约12000年前，“农业革命”（Agricultural Revolution）让历史加速发展。而到了大约不过是500年前，“科学革命”（Scientific Revolution）可以说是让历史画下句点而另创新局。这本书的内容，讲述的就是这三大革命如何改变了人类和其他生物。

***

人类早在有历史记录之前就已存在。早在250万年前，就已经出现了非常类似现代人类的动物。然而，世世代代的繁衍生息，他们与一同共享栖地的其他生物相比，并没什么特别突出之处。

如果到200万年前的东非逛一逛，你很可能会看到一群很像人类的生物：有些妈妈一边哄着小婴儿，一边还得把玩疯的小孩抓回来，忙得团团转；有些年轻人对社会上种种规范气愤不满，也有些垂垂老矣的老人家只想图个清静；有肌肉猛男捶着自己的胸膛，只希望旁边的美女能够垂青；也有年长的充满智慧的大家长，对这一切早就习以为常。这些远古时期的人类已懂得爱和玩乐，能够产生亲密的友谊，也会争地位、夺权力，不过，这些人和黑猩猩、狒狒、大象也没什么不同。这些远古人类，和一般动物比起来就是没什么特别。他们万万没有想到，他们的后代某一天竟能在月球上漫步、分裂原子、了解基因码，还能写写历史书。说到史前人类最重要的一件事，就是他们在当时根本无足挂齿，对环境的影响也不见得比大猩猩、萤火虫或是水母来得多。

生物学家把所有生物划分成不同的“物种”。而所谓属于同一物种，就是它们会彼此交配，能够产出下一代。例如马和驴，虽然有共同的祖先，也有许多类似的身体特征，也能够交配，但它们彼此却是缺少性趣，就算刻意让它们交配，产出的下一代会是骡，而不具有生育能力。

因此，驴的DNA突变就不可能会传给马这个物种，马也不会传给驴。于是，我们认定马和驴属于两个不同的物种，各有各自的演化路径。相较之下，虽然斗牛犬和西班牙猎犬看来天差地别，却属于同一物种，有一样的DNA库。它们很愿意交配，而且它们的小狗长大后也能再和其他狗交配、子孙满堂。

从同一个祖先演化而来的不同物种，会属于同一个"属"（genus）。例如狮子、老虎、豹和美洲豹，虽然是不同物种，但都是"豹属"（*Panthera*）。生物学家用拉丁文为生物命名，每个名字由两个词组成，第一个词是属名，第二个词则是种名。例如狮子就称为"*Panthera leo*"，指的是豹属（*Panthera*）的狮种（*leo*）。而只要没有意外，每一位在读这本书的应该都是一个"*Homo sapiens*"：人属（*Homo*，指"人"）的人种（*sapiens*，指"明智"）。

许多属还能再归类为同一科（family），例如猫科（狮子、猎豹、家猫）、犬科（狼、狐狸、豺）、象科（大象、长毛象、乳齿象）。同一科的所有成员，都能追溯到某个最早的雄性或雌性祖先。例如所有的猫科动物，不管是家里喵喵叫的小猫或是草原上吼声震天的狮子，都是来自大约2500万年前的某头祖先。

至于智人，也是属于某个科。虽然这件事看来再平凡不过，却曾经是整个历史上最大的秘密。智人一直希望自己和其他动物有所不同，仿佛整个科就只有自己的存在，没有兄弟姐妹，没有远近亲戚，而且最重要的是：没有父母。但可惜这绝非事实。不论你是否接受，我们所属的人科不仅成员众多，而且还特别吵闹，那就是一堆巨猿。与我们最相近的亲戚，就是黑猩猩、大猩猩和猩猩。其中，黑猩猩与我们最为接近。不过就在6万年前，有一头母猿产下两个女儿，一头成了所有黑猩猩的祖先，另一头则成了所有人类的祖奶奶。

家族秘史

智人还有另一个更见不得光的秘密。我们有许多堂、表兄弟姐妹，而且没什么文明，但这还小事一桩；我们其实还曾经有很多更相近的兄弟姐妹。人类（human）已经习惯以为自己是唯一的“人”，是因为在过去1万年间，“人种”确实只剩下智人一种。然而，“human”一词真正的意思是“属于人属的动物”，而在过去，这可不只“智人”而已。此外，我们在最后一章也会提到，不久之后，很可能我们又得再和一些不属“智人”的人类开始竞争。为避免混淆，以下讲到“智人”，讲的就是“Homo sapiens”这个物种的成员，而讲到“人类”，讲的则是“Homo”（人属）的所有现存成员。

最早的人类是从大约250万年前的东非开始演化，祖先是一种更早的猿属“*Australopithecus*”（南方古猿）。大约200万年前，这些远古人类有一部分离开了家园而踏上旅程，足迹遍及北非、欧洲和亚洲的广大地带。北欧的森林白雪皑皑，印度尼西亚的热带丛林湿气蒸腾，想活命显然需要不同的特征，因此人类也开始朝着不同方向进化。于是人类发展出几个不同的物种，而科学家也为每一种都取了华丽的拉丁名称。

在欧洲和西亚的人类成了“*Homo neanderthalensis*”，意为“来自尼安德谷（Neander Valley）的人”，一般简称为“尼安德特人”（Neanderthals）。比起我们这种“智人”，尼安德特人更为魁梧，肌肉也更发达，非常适应西方的欧亚大陆在冰河时期的寒冷气候。至于在东方的亚洲，住的则是“*Homo erectus*”（直立人），一共存续了将近200万年，是目前所知存续最久的人类物种，而我们智人看来也很难打破这项纪录。光是1000年后还会不会有智人存在，现在看来都令人十分怀疑，所以和200万年比起来，我们真的是小巫见大巫。

至于在印度尼西亚的爪哇岛，则住着“*Homo soloensis*”（梭罗人，拉丁文意为“来自梭罗谷的人”），这种人很能适应热带的生活环境。同

样在印度尼西亚，还有另一个小岛弗洛里斯（Flores），这里住的远古人类则是经历了一场侏儒化的过程。曾有一段时间，因为海水水位格外低，于是人类初次抵达了弗洛里斯，而且当时和大陆的交通往来十分便利。但后来海水再次上涨，于是有些人就被困在岛上，物资十分缺乏。那些长得高头大马的人，需要的食物也多，于是最早在岛上饿死淘汰。长得矮反而成了生存优势。经过几代之后，在弗洛里斯的人都成了小矮人。科学家把这种独特的人种称为“*Homo floresiensis*”（弗洛里斯人），身高最高不过1米，体重最重也不过25公斤。然而，他们仍然懂得如何制造石器，甚至偶尔还能在岛上猎象。不过倒也公平，在这岛上的象也是一种矮生种。

2010年，科学家在西伯利亚的丹尼索瓦（Denisova）洞穴中发现了一块已经变成化石的手指骨，为人类的大家族又添一种成员。手指骨的基因分析证实这个人种过去并不为人知，现在则命名为“*Homo denisova*”（丹尼索瓦人）。全球还有太多洞穴、岛屿、气候，谁晓得还有多少我们失落的亲戚，正等着我们去发现。

这几个人种在欧洲和亚洲不断演化的同时，其他在东非的人种演化也没有停止，人类的摇篮继续养育着许多新品种，例如“*Homo rudolfensis*”（鲁道夫人，“来自鲁道夫湖的人”）、“*Homo ergaster*”（匠人，“工作的人”），最后还有我们自己的这种人种，而我们也颇为厚颜地把自己命名为“*Homo sapiens*”（智人，“明智的人”）。

在这些人种当中，有些高大，有些矮小，有些会凶残地猎捕，有些只是温和地采集着食物，有些只住在某个小岛上，而大多是在整个大陆上迁徙移动；但不论如何，他们都是“人属”，也都是人类。

有一种常见的错误，是认为这些人种是呈线性发展，从“匠人”变成“直立人”，“直立人”再变成“尼安德特人”，而尼安德特人再变成我们。这种线性模型误以为地球在某个时间点上只会有单一人种，而其他更早的人种不过就是我们的祖先。但事实是，从大约200万年前到大约1

万年前为止，整个世界其实同时存在多种不同人种。这其实也十分合理。就像今天，地球上还是有许多种的狐狸、熊或是猪，而在几十万年前的地球上，至少就有6种不同的人。从整个历史来看，过去多种人种共存其实是常态，现在地球上只有“一种人”，这才是异常。而下面很快就会提到，对于我们智人来说，我们不愿想起这些过去的手足亲情，背后其来有自。



图2 这些都可说是我们的兄弟姐妹，据推测重建样貌（从左至右）：鲁道夫人（东非，距今大约200万年）；直立人（东亚，距今约200万~5万年）；尼安德特人（欧洲和西亚，距今约40万~3万年）。他们都是“人类”。

“思考”的代价

虽然人种之间有诸多不同，但还是有几项共同的人类特征。其中最重要的一点，就是人类的大脑明显大于其他动物。对于60公斤的哺乳类来说，平均脑容量是200立方厘米，但早在250万年前最早的男男女女，脑容量就已有600立方厘米，至于现代的智人，平均脑容量更高达1200~1400立方厘米。至于尼安德特人，其实脑容量更大。

这样看来似乎再清楚不过，物竞天择就该让脑越来越大才是。人类深深迷恋着我们自己的高智能，于是一心认为智力当然是越高越好。但如果真是如此，猫科动物也经过演化，为什么没有会微积分的猫？究竟为什么，在整个动物界，只有人属演化出了比例如此庞大的思考器官？

答案在于：庞大的大脑也是个庞大的负担。大脑结构脆弱，原本就不利于活动，更别说还得用个巨大的头骨把它装着。而且大脑消耗的能量惊人。对智人来说，大脑只占身体总重约2%~3%，但在身体休息而不活动时，大脑的能量消耗却占了25%。相比之下，其他猿类的大脑在休息时的能量消耗大约只占8%。因为大脑较大，远古人类付出的代价有两种：首先是得花更多时间寻找食物，其次是肌肉退化萎缩。这就像是政府把国防预算转拨给了教育，人类也把手臂二头肌所需的能量拨给了大脑里的神经元。对于在非洲草原上这究竟是不是个好策略，事先只能说无人能知。虽然黑猩猩要讲道理绝对讲不赢智人，但它却能直接把智人像个布娃娃一样扯个稀烂。

时到今日，人类大脑带来的好处显而易见，我们能制造出汽车和枪炮，让我们的移动速度远高于黑猩猩，而且从远方就能将黑猩猩一枪毙命，而无须和它摔跤硬拼。只不过，汽车和枪炮是最近才有的事。在超过200万年间，虽然人类的神经网络不断增长，但除了能用燧石做出一些刀具，能把树枝削尖变成武器，人类的大脑实在没什么特殊表现。那么，究竟是为什么，才驱使人类的大脑在这200万年间不断这样演化？坦白说，我们也不知道。

人类另一项独有的特点，在于我们用两条腿直立行走。能够站起来，就更容易扫视整片草原，看看哪里有猎物或敌人，而且既然手不需负责移动身体，就能发挥其他用途，像是丢石块或是做信号。手能做的事情越多，可以说人就变得越厉害；于是人的演化也就越来越着重神经发展，也不断地对手掌和手指的肌肉做修正。于是，人类的手开始能够处理非常精细的任务，特别是能够生产、使用复杂的工具。最早有证据

证明人类开始制作工具，大约可追溯到250万年前，而且工具的制作和使用也正是考古学家对远古人类的一种判断标准。

然而，直立行走也有不利的一面。原本，人类的远古祖先历经数百万年，才发展出以四肢行走、头部相对较小的骨架，而要将这种骨架调整成直立，可说是一大挑战，而且还得撑住一个超大的头盖骨，更是难上加难。于是，为了能望远、能有灵活的双手，现在人类只得面对背痛、颈脖僵硬的苦恼代价。

这点对妇女来说造成的负担更大。直立的步行方式需要让臀部变窄，于是产道宽度受限，而且别忘了婴儿的头还越来越大。于是，分娩死亡成了女性的一大风险。而如果早点儿生产，婴儿的大脑和头部都还比较小，也比较柔软，这位母亲就更有机会渡过难关，未来也可能再生下更多孩子。于是，自然选择（natural selection，又译“天择”或“自然淘汰”）就让生产开始提前。与其他动物相较，人类可说都是早产儿，许多重要器官的发育都还不够完善。看看小马，出生没多久就能开始小跑步；小猫出生不过几周，也能离开母亲自行觅食。相较之下，人类的婴儿只能说没用得很，许多年都得当个啃老族来被抚养、保护和教育。

人类之所以会有突出的社交技巧（以及同样人类独有的社会问题），有一大原因也正出自于此。独自一人的母亲，如果还得拖着孩子，就很难为自己和小孩取得足够的食物。所以，想养孩子，就需要其他家族成员和邻居持续提供协助。要养活一个小孩，得靠全部落共同的努力。于是，演化也就偏好能够形成强大社会关系的种族。此外，由于人类出生的时候尚未发育完全，比起其他动物，也就更能够用教育和社会化的方式加以改变。大多数哺乳动物脱离子宫的时候，就像是已经上釉的陶器出了窑，如果还想再做什么调整，不是刮伤，就是碎裂。然而，人类脱离子宫的时候，却像是从炉里拿出了一团刚熔化的玻璃，可以旋转、拉长，可塑性高到令人叹为观止。正因如此，才会有人是基督徒或佛教徒，有人是资本主义者或社会主义者，又或有人好战，有人爱

好和平。

***

我们以为，有比较大的大脑、会使用工具、有超凡的学习能力还有复杂的社会结构，都可说是人类巨大的优势。而且似乎不证自明，正是这些优势使人类成为地球上最强大的动物。然而，其实人类早就具有这些优势，但在整整200万年期间，人类一直就只是一种弱小、边缘的生物。大约在100万年前，虽然人类已经有了容量较大的大脑和锋利的石器，却还是得一直担心害怕肉食动物的威胁，他们很少猎杀大型猎物，为生主要靠的就是采集植物、挖找昆虫、追杀小动物，还有跟在更强大的肉食动物后面吃些剩下的腐肉。

早期石器最常见的一种用途，就是把骨头敲开，人类才能吃到里面的骨髓。有些研究人员认为，这正是人类最原始的专长。就像是啄木鸟的专长是从树干里啄出昆虫，最早的人类专长就是从骨头里取出骨髓。骨髓有什么特别的？假设我们现在看着一群狮子大口吃着一只长颈鹿。我们只能耐心等着，等它们吃饱再说。但还别急，就算狮子吃完了，旁边还有鬣狗和豺在等着，而且它们也不是好惹的；于是它们又把剩下的肉再吃干抹净。最后才轮到我们这群原始人，我们走近长颈鹿的尸体，左看看右瞧瞧，最后只能想办法去挖出唯一还能吃的组织。

这一点对于了解人类历史和心理学至关紧要。长久以来，智人一直只是稳定位于食物链的中间位置，直到最近才有改变。在先前长达数百万年的时间里，人类会猎杀小动物、采集种种能得到的食物，但同时也会遭到较大型肉食动物猎杀。一直要到40万年前，有几种人种才开始固定追捕大型猎物，而要到10万年前智人崛起，人类才一跃而居于食物链顶端。

这场从中段到顶端的大跳跃，造成的影响翻天覆地。其他在金字塔顶端的动物（例如狮子、鲨鱼）得要花上好几百万年的时间，才终于通

过演化站上顶峰。因此生态系统有时间发展出种种制衡，避免狮子和鲨鱼造成太大的破坏。随着狮子越来越强壮，演化也让瞪羚越跑越快，鬣狗越来越懂合作，犀牛脾气越来越差。相较之下，人类转眼就登上顶端，不仅让生态系统猝不及防，就连人类自己也不知所措。在过去，居于食物链顶端的肉食动物总是威风凛凛、霸气十足，数百万年的统治，让它们充满自信。但相比之下，智人就像是个香蕉共和国的独裁者。我们在不久之前，还是大草原上的小可怜，整天充满恐惧和焦虑，但这也让人类更加残酷和危险。人类历史上众多的灾难，不论是生灵涂炭的战乱还是生态遭逢的浩劫，其实都是源自这场过于仓促的地位跳跃。

厨师的种族

在踏上食物链顶端的路上，使用火可说是迈出了一大步。早在大约80万年前，就已经有部分人种偶尔会使用火，而到了大约30万年前，对直立人、尼安德特人以及智人的祖先来说，用火已是家常便饭。到了这个时候，人类不仅用火当作可靠的光源和热源，还可以用这项致命的武器和不怀好意的狮子一较高低。不久之后，人类甚至还刻意引火焚烧周遭的环境。只要悉心控制火势，就能让原本难以通行、不具利益的丛林转变成大片美好的原野，而且满是猎物。此外，等到火势停歇，这些石器时代的创业者走到还在冒烟的余烬当中，就能得到烤得香酥美味的动物、坚果和块茎。

然而，火带来的最大好处在于开始能够烹饪。有些食物，处于自然形态的时候无法为人类所消化吸收，像小麦、水稻、马铃薯，但正因有了烹饪技术，就成为我们的主食。火不只会让食物起化学变化，还会起生物上的变化：经过烹调，食物中的病菌和寄生虫就会被杀死。此外，对人类来说，就算吃的还是以往的食物（例如水果、坚果、昆虫和动物尸体），所需要的咀嚼和消化时间也能大幅缩减。例如，黑猩猩要咀嚼

生肉，每天得花上五个小时，但人类吃的是熟食，每天花上一小时就够。

烹调让人类能吃的食物种类更多，减少所需的进食时间，还能缩小牙齿、减少肠的长度。有学者认为，烹调技术的发明，与人体肠道缩短、大脑开始发育有直接关系。不论是较长的肠道或是较大的大脑，都必须消耗大量的能量，因此很难兼而有之。而既然有了烹调，人就能缩短肠道、降低能量消耗，可以说是在不经意之间，烹调让尼安德特人与智人走上了让大脑更大的道路。[1]

此外，“用火”也让人与其他动物之间首次有了明显的不同。对几乎所有动物来说，它们的力量靠的都是自己的身体：像是肌肉的力量、牙齿的大小和翅膀的宽度。虽然动物能利用风和海流，却无法控制这些自然的力量，而且也无法突破先天的身体限制。举例来说，老鹰能够找出由地面上升的热气流，只要展开巨大的翅膀，热空气就会带着它们自然上升。然而，老鹰无法控制热气流的位置，而且荷重能力几乎完全得由翼宽来决定。

但人类用火的时候，可以说是控制了一项既听话而又有无穷力量的工具。不像老鹰只能被动使用气流，人类可以选择在什么地点、什么时间放出一把火来，而且火的用途各式各样、不一而足。最重要的是，火的能量并不会受人类身体的形式、结构或力量所限。就算是个柔弱的女子，只要有一块燧石能敲出火花，或是有根火棍能够摩擦起火，就能在几个小时内毁掉整片森林。能够用火之后，有许多发展即将水到渠成。

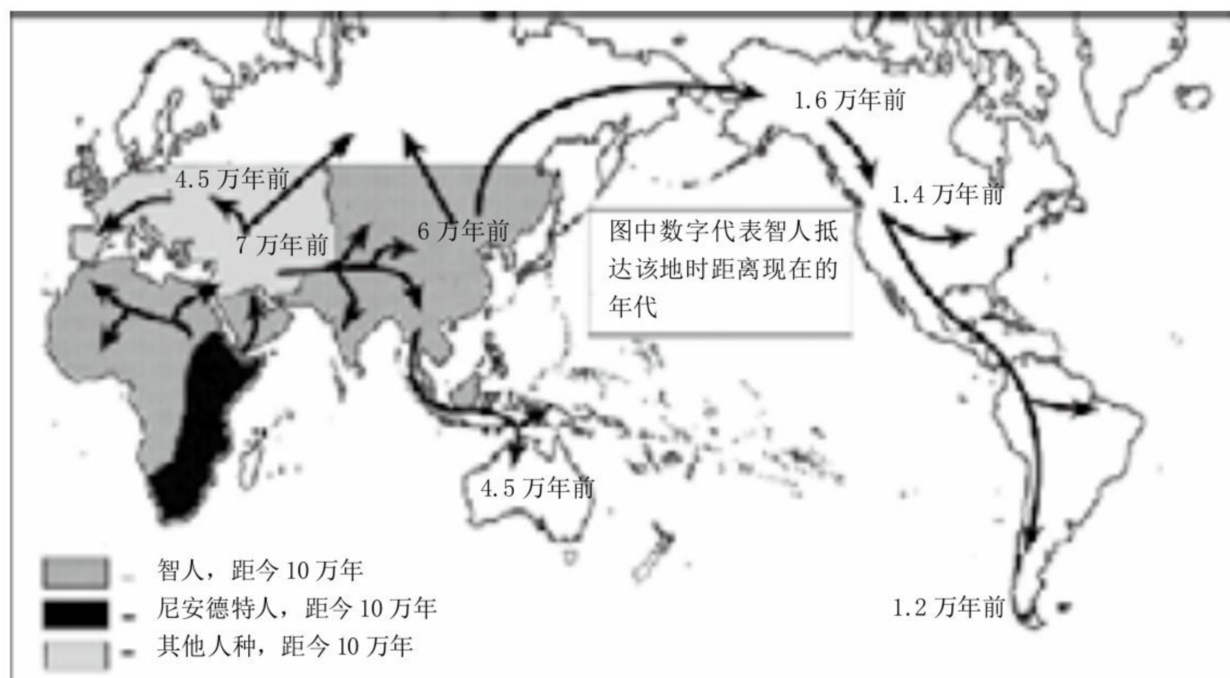
兄弟的守护者

虽然用火已经带来许多优势，在15万年前，人类仍然不过是种边缘生物。这时的人类能够把狮子吓走，能在寒冷的夜晚生火取暖，偶尔还

能把森林给烧了。但就算把所有人种全部加在一起，从印度尼西亚群岛到伊比利亚半岛，所有的人数加起来仍然不足百万，这对整体生态来说根本微不足道。

这个时候，我们这个物种（智人）已经出现在世界舞台上，但不过就是自顾自地待在非洲的一个小角落。我们还无法得知智人是在何时、由何种早期人类演化而来，但科学家多半都同意，大约到了15万年前，东非就已经有了智人，外貌和我们几乎一模一样。如果现代的停尸间里突然出现一具智人的尸体，验尸官根本不会发现有什么不同。在有了火之后，他们的牙齿和颌骨比祖先小，而大脑的容量又较大，与我们现在相当。

科学家也同意，大约7万年前，智人从东非扩张到阿拉伯半岛，并且很快席卷整个欧亚大陆。



地图1 智人征服全球

智人来到阿拉伯半岛的时候，欧亚大陆多半都已经住着其他的人

种。那么，这些其他人种后来怎么了？关于这点有两种完全不同的理论。第一种是“混种繁衍理论”，讲的是不同人种一见钟情、两情相悦、互相交融；认为智人从非洲迁移到世界各地，与其他人种混种繁衍，而形成今天的人类。

例如，智人抵达中东和欧洲的时候，就会遇上尼安德特人。这些人的肌肉更发达，脑容量更大，也更能适应寒冷的气候。他们会用工具，会用火，打猎技巧高明，而且还有铁证证明他们会照顾病人和弱者。（考古学家从尼安德特人的遗骸发现，有些人有严重的身体残疾，但活了相当大的岁数，可见有亲属提供照料。）许多漫画都把尼安德特人描绘成愚笨又粗鲁的“穴居人”，但近来的证据证明并非如此。



图3 推测的尼安德特男孩样貌重建图。基因证据显示，至少某些尼安德特人可能有白皙的皮肤、柔顺的头发。

根据混种繁衍理论，智人来到尼安德特人的地盘时，两个人种开始互通繁衍，直到合而为一。但如果真是如此，今天的欧亚人就不该是纯种智人，而是智人和尼安德特人的混血儿。同样，在智人抵达东亚的时候，也会和当地的直立人混血繁衍，因此，今天的中国和韩国人也该是智人与直立人的混血儿。

至于另一种完全相反的观点，称为“替代理论”，讲的是双方水火不容，互有反感，甚至会发生种族灭杀。根据这一理论，智人和其他人种的生理结构还是有所不同，不仅交配习性难以相合，甚至连体味都天差地别。所以，想要天雷勾动地火，简直是天方夜谭。而且，就算是有个尼安德特人的罗密欧配上了智人的朱丽叶，但因为两个人种在基因上相去太远，也无法产下可繁衍的后代。于是，这两个人种还是泾渭分明，而等到尼安德特人不管是自然灭绝还是遭到屠杀，他们的基因也同样灰飞烟灭。就这种观点看来，智人所做的，就是取代了所有先前的人种，而不是和他们混种繁衍。而如果真是如此，现今所有的人类只要追本溯源，都该能够一路追到7万年前的东非，都是“纯种”的智人。

这两种理论何者正确，会对后面的推论造成极大影响。从演化的角度来看，7万年其实一点儿也不长。如果替代理论正确，也就是说所有现代人类的基因库大致相同，现在我们看到的各种种族差异就小到无足挂齿。然而，如果混种繁衍理论正确，那么可能在数百万年前，就已经种下了现代非洲人、欧洲人和亚洲人之间的基因差异。这点可以说是政治上一触即发的火药，可能发展出爆炸性的种族理论。

最近数十年来，替代理论一直是这个领域的大致共识，这项理论不只背后的考古证据更可靠，政治上也更为正确（如果说现代人类族群各有明显基因差异，几乎可说就是打开了种族主义的潘多拉盒子，而科学家可没这打算）。然而，有一项为尼安德特人基因组定序的研究结果在2010年底发表，却掀起了一片惊涛骇浪。基因学家终于从化石里收集到足够的尼安德特人DNA，能够和现代人类的DNA全面比较，而结果令

科学界一片哗然。

原来，就现代中东和欧洲的人类而言，有1%~4%的尼安德特人DNA。虽然这百分比并不高，但意义却很重大。几个月之后，从丹尼索瓦人的手指化石中取得DNA、完成定序，结果又投下了第二颗炸弹：结果证明，现代美拉尼西亚人及澳大利亚原住民最高有6%的丹尼索瓦人DNA。

如果这些结果属实（请注意，目前后续研究都仍在进行，可能进一步证实，但也可能修改目前的结论），就证明混种繁衍理论至少有部分正确。但这也不是说替代理论完全错误。毕竟，尼安德特人和丹尼索瓦人的基因仍然只占了现代人基因组的一小部分，要说智人真的和其他人种有“混种”的情形，也是言过其实。虽然这些人种之间的差异没有大到完全阻绝繁衍后代的可能，但已经足以让他们彼此兴趣寥寥、罕有往来。

这么说来，智人、尼安德特人和丹尼索瓦人在生物学上的相关性，究竟该如何解释？显然，他们并不是像马和驴一样属于完全不同的物种，但他们也不是像斗牛犬和西班牙猎犬一样归于相同物种的不同族群。毕竟，现实的生物界限并不是非黑即白，而有重要的灰色地带。只要是由共同的祖先演化出的物种（例如马和驴），都曾有某段时间就是同一物种的不同族群，像是斗牛犬和西班牙猎犬。而必然有某个时点，虽然这两个族群的差异已达到一定程度，但仍然能够交配，产下有生育能力的后代。接着，经过又一次突变，才终于切断了最后的连接，于是从此真正成为两种全然不同的物种。

现在看来，大约5万年前，智人、尼安德特人与丹尼索瓦人正是站在那个临界点上。当时的他们几乎但还不完全是各自独立的物种。我们将在下一章看到，智人与尼安德特人和丹尼索瓦人不仅在基因序和身体特征方面已大为不同，甚至在认知和社会能力方面也相去甚远。然而，看来还是有那么极少数的情形，让智人与尼安德特人产下了有生育能力

的后代。所以这么说来，这两种族群并没有混种的情形，而是有少数幸运的尼安德特人基因搭上了这班智人特快车的顺风车。但想想，在历史上曾经有过这么一段时间，我们智人居然可以跟另一种不同物种的动物交配，还能生小孩，实在叫人感到有点不安或是毛骨悚然。

然而，如果尼安德特人、丹尼索瓦人和其他人类物种并没有与智人混种，那他们究竟去了哪儿？有一种可能，就是被智人给赶尽杀绝。想象一下，有某个智人的部落来到巴尔干半岛的某个山谷，这里数十万年以来都是尼安德特人的家园。新来的智人开始猎鹿，而尼安德特人传统上都是靠着采集坚果和浆果为生。正如我们在下一章将会提到的，由于智人的技术进步、社交技巧高，在狩猎和采集上也都更为熟练，于是族群迅速成长茁壮。相形之下，尼安德特人就显得左支右绌，发现生活越来越困苦，连糊口都难上加难。于是，他们的人口数逐渐下滑，逐步走向灭绝；而或许极少数的例外，就是有一两个尼安德特人最后也加入了智人族群，成为他们的一员。

还有另一种可能，认为资源竞争愈演愈烈，最后爆发暴力冲突、种族灭绝。毕竟，宽容可不是智人的特色。即使到了现代，不过是因为肤色、方言、宗教等等微小的差异，就足以让智人彼此大动干戈、非要把对方赶尽杀绝。而远古的智人面对的可是个完全不同的人类物种，又岂能期待他们更加宽容？很有可能，当智人碰上尼安德特人的时候，就发生了史上第一次也是最严重的一次种族净化运动。

尼安德特人（和其他人类物种）究竟发生了什么事，足以引发许多历史上的想象。如果除了智人之外，尼安德特人或丹尼索瓦人也同样存活了下来，这世界会是什么模样？如果世界上同时有好几个不同的人类物种，我们会有什么样的文化、社会和政治结构？举例来说，宗教信仰会是什么样子？《圣经》会不会说尼安德特人也和智人一样有灵魂？耶稣牺牲自己，会不会是为了要洗净丹尼索瓦人的罪？《古兰经》会不会对所有人类物种一视同仁，都为他们在乐园里占个位子？孔子会不会说

我们也要“仁者爱人”地对待尼安德特人和丹尼索瓦人？尼安德特人会不会在古罗马军团中服役，又会不会也服侍着中国庞大的朝廷？美国《独立宣言》所揭橥而坚信的“人生而自由平等”，指的会不会是所有“人属”的物种？马克思会不会呼吁所有人类物种的工人都该团结起来？

在过去3万年间，智人已经太习惯自己是唯一的人类物种，很难接受其他可能性。对智人来说，没有其他同属人类的物种，就很容易让人自以为是造物的极致，以为自己和其他整个动物界仿佛隔着一条护城河。于是，等到达尔文提出智人也不过是另一种动物的时候，有些人就大发雷霆。即使到现在，也还是有许多人不愿这么相信。如果尼安德特人尚未灭绝，我们真的还会以为自己是独一无二的生物，与其他动物都不同？或许正因如此，我们的祖先才决定将尼安德特人赶尽杀绝。很有可能对智人来说，虽然尼安德特人和自己相似到不足一提，但也相异到无法忍受。

***

不论智人是否是罪魁祸首，但每当他们抵达一个新地点，当地的原生人类族群很快就会灭绝。现存历史离我们最近的梭罗人遗迹，大约是5万年前。丹尼索瓦人在那之后不久也已绝迹。至于尼安德特人，是在大约3万年前退出了世界舞台。而到了12000年前，像小矮人般的人类也从弗洛里斯岛上永远消失。他们只留下了一些骨头、石器、几个还存在我们DNA里的基因，以及许多悬而未解的谜团。他们的离去，也让我们智人成了人类最后的物种。

究竟智人胜出的秘诀为何？为什么我们能如此迅速抵达各个遥远而生态各异的栖地，而且落地生根？我们是怎么将其他人类物种赶出世界舞台？为什么就连强壮、脑部发达、不怕寒冷的尼安德特人，也无法挡住智人的屠杀？相关的争辩必然会继续。而目前最可能的解答，正是让人得以辩论的原因：智人之所以能征服世界，是因为有独特的语言。

[1]Ann Gibbons,‘Food for Thought:Did the First Cooked Meals Help Fuel the Dramatic Evolutionary Expansion of the Human Brain?’,Science 316:5831 (2007),1558-1560.

第二章 知善恶树

第一章提过，虽然智人早在10万年前就已经出现在东非，但一直要到大约7万年前才开始迁移到其他地区，造成其他人类物种的灭绝。而在先前的几万年间，虽然智人的外表已经与我们十分神似、大脑容量也差堪比拟，但他们与其他人类物种相比却不占任何优势，没什么特别了不起的工具，甚至也没什么特殊表现。

事实上，智人与尼安德特人的史上第一次冲突，赢家还是尼安德特人。大约10万年前，有几群智人向北迁移到地中海东部、侵入了尼安德特人的领土，但没能攻下这个领地。至于他们失败的原因，可能是当地人过于强大，可能是气候过于寒冷，也可能是他们对当地的寄生虫无法适应。不论原因为何，总之智人最后就是黯然离去，而尼安德特人仍然是中东的霸主。

正因为智人的外在表现实在乏善可陈，学者推测，这些智人的大脑内部结构很可能还是与我们不同。虽然看起来和我们一样，但认知能力（学习、记忆、沟通）却仍然十分受限。换句话说，想让远古智人说中文、接受马克思主义信条，或是明白演化论，应该都是缘木求鱼。但就算是我们想要学习他们的语言、理解他们的思维方式，可能也同样困难无比。

然而，等到大约7万年前，智人仿佛脱胎换骨。大约在那个时候，智人第二次从非洲出击。这一次，他们不只把尼安德特人和其他人类物种给赶出了中东，甚至还赶出了这个世界。没多久，智人的领地就到了欧洲和东亚。大约45000年前，不知道用什么方法，他们越过了海洋，抵达了从未有人类居住的澳大利亚大陆。在大约7万年前到3万年前之间，智人发明了船、油灯、弓箭，还有想缝制御寒衣物所不可缺少的

针。第一项确实能称为艺术或珠宝的物品，正是出现在这几万年里；同时，也有了确切的证据证明已经出现宗教、商业和社会分层。



图4 从德国施泰德（Stadel）洞穴发现的象牙制“狮人”雕像（也有可能是“女狮人”，大约距今32000年）。雕像有着人身狮头，这大概是最早能无疑认定为艺术品的物品之一。同时，也最早证明人类可能出现了宗教，以及能够想象出不存在的事物。

大多数研究人员相信，这些前所未有的重要成就，是因为智人的认知能力有了革命性的发展。学者认为，这些造成尼安德特人灭种、移居澳大利亚，雕出施泰德狮人雕像的智人，已经和你我同样聪明、有创意、反应灵敏。如果我们遇到施泰德洞穴的艺术家，我们已经可以学习彼此的语言。我们能够向他们解释我们知道的一切事物，不管是《爱丽斯梦游仙境》的冒险情节或是量子物理的复杂理论，而他们也能告诉我们，他们是如何看待、理解这个世界。

大约就是在距今7万到3万年前，出现了新的思维和沟通方式，这也正是所谓的认知革命。会发生认知革命的原因为何？我们无从得知。得到普遍认可的理论认为，某次偶然的基因突变，改变了智人的大脑内部连接方式，让他们以前所未有的方式来思考，用完全新式的语言来沟通。这次突变，几乎就像是吃了《圣经》里那棵知善恶树的果实一样。为什么这只发生在智人的DNA里，而没有发生在尼安德特人的DNA里？我们现在只能说这就是纯粹的偶然。这里比较重要的，并不是这种突变的原因，而是突变带来的结果。智人的新语言究竟特别在哪儿，竟让我们能够征服世界？[1]

智人的语言并不是世界上的第一种语言。每种动物都有着某种语言。就算是蜜蜂或蚂蚁这些昆虫，也有极精密复杂的沟通方式，能够告知彼此食物所在。甚至，智人的语言也不能说是第一种有声的语言。因为许多动物（包括所有的猿类和猴类）都会使用有声语言。例如，青猴（green monkey）就有各种不同的喊叫方式，传达不同的信息。像是动物学家已经确定，青猴的某种叫声代表着：“小心！有老鹰！”而只要稍微调整，就会变成：“小心！有狮子！”研究人员把第一种叫声放给一群青猴听的时候，青猴会立刻停下当时的动作，恐惧地望向天空。而同一群青猴听到第二种叫声（警告有狮子）的时候，它们则是立刻冲到树

上。虽然说智人能发出的声音比青猴多，但鲸鱼和大象也不遑多让。爱因斯坦能说的声音，鹦鹉都能说，而且鹦鹉还能模仿手机铃声、摔门声还有警笛的尖啸声。当然，爱因斯坦可能有很多地方比鹦鹉强，但不论如何，语言这点可是远远不及。那么，究竟人类的语言有什么特别的地方？

最常见的理论，认为人类语言最为灵活。虽然我们只能发出有限的声音，但组合起来却能产生无限多的句子，各有不同的含义。于是，我们就能吸收、储存和沟通惊人的信息量，并了解我们周遭的世界。青猴能够向同伴大叫："小心！有狮子！"但现代人能够告诉朋友，今天上午，在附近的河湾，她看到有一群狮子正在跟踪一群野牛。而且，她还能确切地描述出位置，或是有哪几条路能够抵达。有了这些信息，她的部落成员就能一起讨论，该怎么逼近河边，把狮子赶走，让野牛成为自己的囊中物。

第二种理论，也同意人类语言是沟通关于世界的信息的方式。然而，最重要的信息不是关于狮子和野牛，而是关于人类自己。我们的语言发展成了一种八卦的工具。根据这一理论，智人主要是一种社会性的动物，社会合作是我们得以生存和繁衍的关键。对于个人来说，光是知道狮子和野牛的下落还不够。更重要的，是要知道自己的部落里谁讨厌谁，谁跟谁在交往，谁很诚实，谁又是骗子。

就算只是几十个人，想随时知道他们之间不断变动的关系状况，所需要取得并储存的相关信息量就已经十分惊人。（如果是个50人的部落，光是一对一的组合就可能有1225种，而更复杂的其他社会组合更是难以计数。）虽然所有猿类都对这种社会信息有浓厚兴趣，但它们并没有有效的八卦方式。尼安德特人与最早的智人很可能也有一段时间没办法在背后说彼此的坏话。然而，如果一大群人想合作共处，"说坏话"这件事可是十分重要。大约在7万年前，现代智人发展出新的语言技能，让他们能够八卦达数小时之久。这下，他们能够明确得知自己部落里谁

比较可信可靠，于是部落的规模就能够扩大，而智人也能够发展出更紧密、更复杂的合作形式。[2]

这种“八卦理论”听起来有点荒唐，但其实有大量的研究结果支持这种说法。即使到了今天，绝大多数的人际沟通（不论是电子邮件、电话还是报纸专栏）讲的都还是八卦。这对我们来说真是再自然不过，就好像我们的语言天生就是为了这个目的而生的。你认为一群历史学教授碰面吃午餐的时候，聊的会是第一次世界大战的起因吗？而核物理学家在研讨会中场茶叙的时候，难道讲的会是夸克？确实有时候是如此，但更多时候其实讲的都是哪个教授逮到老公偷吃，哪些人想当上系主任或院长，或者说又有哪个同事拿研究经费买了一台雷克萨斯之类。八卦通常聊的都是坏事。这些嚼舌根的人，所掌握的正是最早的第四权力，就像是记者总在向社会爆料，从而保护大众免遭欺诈和占便宜。

***

最有可能的情况是，无论是八卦理论或是“河边有只狮子”的理论，都有部分属于事实。然而，人类语言真正最独特的功能，并不在于能够传达关于人或狮子的信息，而是能够传达关于一些根本不存在的事物的信息。据我们所知，只有智人能够表达关于从来没有看过、碰过、耳闻过的事物，而且讲得煞有其事。

在认知革命之后，传说、神话、神以及宗教也应运而生。不论是人类还是许多动物，都能大喊：“小心！有狮子！”但在认知革命之后，智人就能够说出：“狮子是我们部落的守护神。”“讨论虚构的事物”正是智人语言最独特的功能。

相较之下，大部分人都会同意只有智人能够谈论并不真正存在的事物，相信一些不太可能的事情。如果你跟猴子说，只要它现在把香蕉给你，它死后就能到某个猴子天堂，有吃不完的香蕉，它还是不会放手。但这有什么重要？毕竟，虚构的事物可能造成误导或分心，带来危险。

某甲说要去森林里找仙女或独角兽，某乙说要去森林里采蘑菇或猎鹿，听起来似乎某甲就是活命机会渺茫。而且，我们都知道时间宝贵，拿来向根本不存在的守护神祷告岂不是一种浪费？何不把握时间吃饭、睡觉、亲亲抱抱？

然而，“虚构”这件事的重点不只在于让人类能够拥有想象，更重要的是可以“一起”想象，编织出种种共同的虚构故事，不管是《圣经》的《创世记》、澳大利亚原住民的“梦世记”（Dreamtime），甚至连现代所谓的国家其实也是种想象。这样的虚构故事赋予智人前所未有的能力，让我们得以集结大批人力、灵活合作。虽然一群蚂蚁和蜜蜂也会合作，但方式死板，而且其实只限近亲。至于狼或黑猩猩的合作方式，虽然已经比蚂蚁灵活许多，但仍然只能和少数其他十分熟悉的个体合作。智人的合作则是不仅灵活，而且能和无数陌生人合作。正因如此，才会是智人统治世界，蚂蚁只能吃我们的剩饭，而黑猩猩则被关在动物园和实验室里。

标致汽车的传说

黑猩猩可以说是人类的表亲，而它们通常是几十只生活在一起，形成一个小族群。这些黑猩猩彼此十分亲密，会一起打猎，携手抵抗外面的狒狒、猎豹或是敌对的黑猩猩。它们有一种阶层社会结构，掌权主导的几乎一定是雄性的首领（alpha male）。首领出现时，其他黑猩猩无论公母都会低下头、发出呼噜声，以展现服从；而这与人向皇帝叩首高呼万岁倒也类似。首领会努力维持手下族群的社会和谐。两只黑猩猩吵架的时候，它会介入、制止暴力。而没那么仁慈的一面在于，特别好的食物全部为它所有，而且它还会看着不让地位太低的公猩猩与母猩猩交配。

如果两头公猩猩要争夺首领地位，通常会在族群中不分公母各自寻

求支持者、形成集团。集团成员的连接在于每天的亲密接触，像是拥抱、抚摸、接吻、理毛、相互帮助。就像人类在选举的时候得到处握握手、亲亲小婴儿，如果哪只黑猩猩想要争夺首领宝座，也得花上许多时间拥抱、亲吻黑猩猩宝宝，还要拍拍它们的背。很多时候，公猩猩能坐上首领宝座不是因为身体更强壮，而是因为领导的集团更庞大也更稳定。至于集团的作用除了争夺首领位置，更几乎渗透到日常活动的方方面面。同一集团的黑猩猩更常彼此相处、分享食物，并且在碰上麻烦的时候互相帮忙。

以这种方式形成并维持的黑猩猩族群，大小有明确的限度。这种做法要能运作，族群里每只黑猩猩都得十分了解彼此，如果都没碰过面、没打过架、没互相理过毛，两只黑猩猩就不知道能不能互相信赖，对方值不值得帮助，也不知道谁的阶层比较高。在自然情况下，黑猩猩族群一般是由20~50只黑猩猩组成。而随着黑猩猩成员数量渐增，社会秩序就会动摇，最后造成族群分裂，有些成员就会离开另组家园。只有在极少数情况下，曾有动物学家观察到超过100只的黑猩猩族群。至于不同的族群之间，不仅很少合作，而且往往还会为了领地和食物打得死去活来。研究人员就曾记录到，在不同族群之间可能有长时间的对抗，甚至还有一个“种族屠杀”的案例，一群黑猩猩有系统地几乎杀光了邻近的另一群黑猩猩。[3]

类似的模式很有可能也主导了早期各种人类物种的社会生活，其中也包括远古的智人。人类也像黑猩猩一样有着社会本能，让我们的祖先们能够形成友谊和阶层，共同打猎或战斗。然而，人类的社会本能也和黑猩猩没有什么不同，只适用于比较亲近的小团体。等到这个团体过大，社交秩序就会崩坏，使团体分裂。就算有某个山谷特别丰饶，可以养活500个远古的智人，但他们绝对没办法和这么多不够熟悉的人和平共处。他们要怎样才能决定要由谁当首领，谁能在哪里打猎，谁又能和谁交配呢？

等到认知革命之后，智人有了八卦的能力，于是部落规模变得更大，也更稳定。然而，八卦也有限制。社会学研究指出，借由八卦来维持的最大“自然”团体大约是150人。只要超过这个数字，大多数人就无法真正深入了解、八卦所有成员的生活情形。

即使到了今天，人类的团体还是继续受到这个神奇的数字影响。只要在150人以下，不论是社群、公司、社会网络还是军事单位，只要靠着大家都认识、彼此互通消息，就能够运作顺畅，而不需要规定出正式的阶层、职称、规范。[4]不管是30人的一个排，甚至是100人的一个连，几乎不需要有什么正式纪律，就能靠着人际关系而运作正常。正因如此，在某些小单位里，老兵的权力甚至要比士官更大。而如果是一个小的家族企业，就算没有董事会、执行长或会计部门，也能经营得有声有色。

然而，一旦突破了150人的门槛，事情就大不相同。如果是一个师的军队，兵数达到万人，就不能再用带排的方式来领导。而有许多成功的家族企业，也是因为规模越来越大，开始雇用更多人员的时候，就碰上危机，非得彻底重整，才能继续成长下去。

所以，究竟智人是怎么跨过这个门槛值，最后创造出了有数万居民的城市、有上亿人口的帝国？这里的秘密很可能就在于虚构的故事。就算是大批互不相识的人，只要同样相信某个故事，就能共同合作。

无论是现代国家、中世纪的教堂、古老的城市，或者古老的部落，任何大规模人类合作的根基，都在于某种只存在于集体想象中的虚构故事。例如教会的根基就在于宗教故事。像是两个天主教信徒，就算从未谋面，还是能够一起参加十字军东征或是一起筹措资金盖起医院，原因就在于他们同样相信神化身为肉体、让自己被钉在十字架上救赎我们的罪。所谓的国家，也是立基于国家故事。两名互不认识的塞尔维亚人，只要都相信塞尔维亚国家主体、国土、国旗确实存在，就可能冒着生命

危险拯救彼此。至于司法制度，也是立基于法律故事。从没见过对方的两位律师，还是能同心协力为另一位完全陌生的人辩护，只因为他们都相信法律、正义、人权确实存在。（当然，他们也相信付的律师费确实存在。）

然而，以上这些东西，其实都只存在人类自己发明并互相讲述的故事里。除了存在于人类共同的想象之外，这个宇宙中根本没有神、没有国家、没有钱、没有人权、没有法律，也没有正义。

如果我们说：原始人因为相信鬼神，每次月圆会一起聚在营火旁跳舞，于是也巩固了他们的社会秩序；这件事人人都觉得不难理解。但我们没看出来的是，其实现代社会运作的机制还是一模一样。以现代商业领域为例，商人和律师其实就是法力强大的巫师。不同于过去部落巫师的地方是现代人的故事还更扯。例如标致汽车（Peugeot）的故事就是个很好的例子。

***

从巴黎到悉尼，现在许多汽车、卡车、摩托车的车前盖上都有着一个很类似施泰德狮人的“标致”商标。标致汽车是欧洲一个历史悠久、规模宏大的汽车制造商，起源于法国的瓦朗蒂盖伊村（Valentigney），距离施泰德洞穴只有300公里远。标致一开始只是个小型家族企业，现在却是个跨国企业，全球员工达20万人，而且多半完全互不相识。通过这些陌生人极有效率的合作，2008年标致制造超过150万辆汽车，营收约550亿欧元。

该以什么标准，我们才能说标致公司（Peugeot SA）确实存在？虽然路上有很多标致制造的车辆，但显然这些车辆并不代表公司。就算全世界所有的标致汽车同时被回收打成废铁，标致公司也不会消失。标致公司还是能继续制造新的汽车，继续写出新的年度报表。另外，虽然公司有工厂、机器、展示大厅，也雇了技工、会计师和秘书，但就算把这

些全部加起来，也不等于就是标致公司。即使来了一场灾难，让标致公司所有员工全部罹难，毁了所有的装配线和办公室，公司还是可以借贷，重新雇用员工，重新盖起工厂，重新购买机器。另外，虽然标致也有经营团队和股东，但这些人也不等于公司。就算解散经营团队，股东也把所有股票售出，公司本身依然存在。



图5 标致的狮子商标。

然而，也不是说标致公司无坚不摧、不可能摧毁。只要有个法官下令强制公司解散，虽然公司的工厂仍然存在，员工、会计师、经理和股东也继续活着，但标致公司就这样消失了。简单说来，标致公司与这个世界其实并没有什么实体的链接。它究竟是不是真的存在？

标致公司只是我们的一个集体想象，这种想象在法律上称为“法律拟制”（legal fiction）。像是公司，我们没办法明确指着它，它不是一个实体对象，而是以一种法律实体的方式存在。这种法律实体就像你我，会受到所在国家法律的管辖，可以开立银行账户，拥有自己的财产，要纳税，也可能独立于所有拥有者或员工之外而遭到起诉。

标致属于法律拟制的“有限公司”。而在这些公司背后的概念，可以说是人类一项巧妙无比的发明。在这之前，智人虽然已存在许久，却一直没想到这件事。历史上大多数时候，必须是个有血有肉、有两条腿还有个大脑的人类，才能拥有财产。假设在13世纪有个法国人尚恩，开了一个马车制造工作室，那么他本人就是工作室。如果他卖的马车才跑了一个星期就坏了，买家心情不好，告的就是尚恩本人。而如果尚恩借了1000金币成立工作室，而店倒了，他还得要卖掉自己的财产（包括他的房子、他的牛还有他的土地等等），以偿还贷款。甚至孩子都可能会被卖去当奴隶。如果这样还不足以偿还债务，就有可能被国家关进牢里或被债主抓去当奴隶。只要是工作室造成的任何责任，他就得要无上限完全承担。

如果活在那个时代，创业前可能都得思考再三。这种法律规定绝对没有鼓励创业的效果，只会让人不敢投入新业务、承担经济风险。毕竟，如果可能搞得自己家破人亡、家徒四壁，哪能说划算？

正因如此，人类才一起想出了“有限公司”这种概念。在法律上，这种公司是独立的个体，而不等于设立者、投资者或管理者。在过去几世

纪间，这种公司已经成为经济主流，我们太习惯于这种概念，而忘了这只存在于我们的想象之中。“有限公司”的英文称为“corporation”，这点颇为讽刺，因为这个字的语源是“corpus”（拉丁文的“身体”），而这正是有限公司所没有的。虽然公司并没有真正的实体，但在法律上我们却将它称为“法人”，好像它真的是有血有肉的人一般。

在1896年的时候，法国的法律就已经是这么认定。当时阿尔芒·标致（Armand Peugeot）继承了父母的铁工厂，做的是弹簧、锯子和脚踏车，但他决定要跨足汽车业。于是，他成立了一家有限公司。虽然公司的名字和他的姓一样，但公司并不等于他本人。如果公司做的某台车出了意外，买家可以告标致公司，但没办法告到阿尔芒·标致本人。如果公司借了几百万而破产了，阿尔芒·标致本人一毛也不用付给公司的债主。毕竟，那笔贷款给的对象是标致公司，而不是阿尔芒·标致这个人。也因为如此，虽然阿尔芒·标致已经在1915年去世，但标致公司至今仍然生气勃勃。

所以，究竟阿尔芒·标致这个人是怎么创造出标致公司的？其实，这和史上许多祭司和巫师创造神魔的方式殊无二致，而且就算到了现在，许多天主教的教堂每次周日礼拜也是用这一套来创造出基督的身体。说穿了，就是讲故事，再说服听众相信这些故事。以神父主持礼拜为例，这里关键的故事就是天主教会所传颂的基督降生及死亡。根据这个故事，如果天主教神父穿着圣袍，庄重地在对的时间说出对的话语，再平凡不过的面包和葡萄酒，就会变成神的身体和血。神父大声宣告：“Hoc est corpus meum!”（拉丁文的“这是我的身体”），一转眼，面包就成了基督的身体。而只要见到神父庄严神圣地遵守完成这些程序，数百万的虔诚天主教徒也会行礼如仪，好像上帝真的现身于这些变得神圣的面包和葡萄酒之中。

至于对标致公司来说，关键的故事就是由法国国会所编写的法律制度。根据法国国会的说法，只要经过认证的律师遵守所有适当的礼仪和

仪式，在一张装饰得华华丽丽的纸上写下种种必需的咒语和誓言，再在文件底端龙飞凤舞签上姓名，就在这一分这一秒，新公司注册成立！在1896年，阿尔芒·标致想开一家自己的公司，于是他雇了一位律师，好完成这些神圣的过程。等到律师正确执行了一切的仪式，宣告所有必要的咒语和誓言，千百万奉公守法的法国好公民也就表现得好像标致公司确实是个存在的实体一般。

然而，要说出有效的故事，其实并不容易。难点不在于讲故事，而在于要让人相信。于是，历史上也就不断围绕着这个问题打转：究竟某个人是如何说服数百万人去相信神、民族或是有限公司这些故事？然而，只要把故事说得成功，就会让智人拥有巨大的力量，因为这能使得数以百万计的陌生人合力行事，为了共同的目标而努力。想想看，如果我们的语言只能说些像是河流、树林或狮子之类真正存在的事物，要建立国家、教会或是法律制度可不是难上加难？

***

多年来，人类已经编织出了一个极其复杂的故事网络。在这个网络中，像标致公司这种虚构的故事不仅存在，而且力量强大。这种通过故事创造的东西，用学术术语来说就称为“小说”、“社会建构”或者“想象的现实”。然而，所谓想象的现实并不是“谎话”。如果我知道附近的河里没有狮子，我却说有，这叫作谎话。但谎话其实没什么大不了的，像是青猴和黑猩猩也都会说谎。曾有科学家发现，有青猴在附近没有狮子的时候发出了“小心！有狮子”的叫声，把附近另一只猴子吓跑，好独享某根它看到的香蕉。

然而，所谓“想象的现实”指的是某件事人人都相信，而且只要这项共同的信念仍然存在，力量就足以影响世界。施泰德洞穴的艺术家可能真的相信有狮人守护灵的存在。虽然也有些巫师是骗子，但多半都是真诚相信有神与恶魔的存在。至于百万富翁，他们多数也是真诚地相信世界上有金钱和有限公司。而对于活跃的人权主义者来说，他们也多半真

诚地相信人权的存在。虽然其实所谓联合国、利比亚和人权都只是我们想象出的概念，但在2011年，我们说联合国要求利比亚政府尊重其公民的人权，并没有人会认为这句话是谎言。

从认知革命以来，智人一直就生活在一种双重的现实之中。一方面，我们有像是河流、树木和狮子这种确实存在的客观现实；而另一方面，我们也有像是神、国家和企业这种想象中的现实。随着时间过去，想象现实也日益强大；时至今日，河流、树木和狮子想要生存，有时候还得仰赖神、国家和企业这些想象现实行行好、放它们一马。

绕过基因组的快速道路

通过文字创造出想象的现实，就能让大批互不相识的人有效合作，而且效果还不只如此。正由于大规模的人类合作是以虚构的故事作为基础，只要改变所讲的故事，就能改变人类合作的方式。只要在对的情境之下，这些故事就能迅速改变。例如在1789年，法国人几乎是在一夕之间，相信的故事就从“天赋君权”转成“人民做主”。因此，自从认知革命之后，智人就能依据不断变化的需求迅速调整行为。这等于开启了一条采用“文化演化”的快速道路，而不再停留在“基因演化”这条总是堵车的道路上。走上这条快速道路之后，智人合作的能力一日千里，很快就远远甩掉了其他所有人类和动物物种。

其他同样具有社会行为的动物，它们的行为有相当程度都是出于基因。但DNA并不是唯一的决定因素，其他因素还包括环境影响以及个体的特殊之处。然而，在特定的环境中，同一物种的动物也倾向表现出类似的行为模式。一般来说，如果没有发生基因突变，它们的社会行为就不会有显著的改变。举例来说，黑猩猩天生就会形成阶层井然的团体，由某个雄性首领领导。然而，倭黑猩猩（bonobo，与黑猩猩极为相似）的团体就较为平等，而且通常由雌性担任首领。雌黑猩猩无法向倭黑猩

猩这种算是近亲的物种学习，发动一场女权主义革命。相较之下，雄性黑猩猩也不可能召开猩民大会推翻首领，再宣布从现在起所有黑猩猩生而平等。像这样的剧烈改变，对黑猩猩来说就只有DNA改变才可能发生。

出于类似的原因，远古人类也没有什么革命性的改变。据我们所知，过去想要改变社会结构、发明新科技或是移居到新的地点，多半是因为基因突变、环境压力，而不常是因为文化的理由。正因如此，人类才得花上几十万年走到这一步。两百万年前，就是因为基因突变，才让“直立人”这种新的人类物种出现。而直立人出现后，也发展出新的石器技术，现在公认为是这个物种的定义特征。而只要直立人没有进一步的基因改变，他们的石器也就维持不变，就这样过了两百万年！

与此相反的是，在认知革命之后，虽然智人的基因和环境都没什么改变，但智人还是能够迅速改变行为，并将新的行为方式传给下一代。最典型的例子，就是人类社会总会出现不生育的精英阶层，像是天主教的神父、佛教的高僧，还有中国的太监。这些精英阶层虽然手中握有权力，但却自愿放弃生育，于是他们的存在根本就直接抵触了自然选择的最大原则。看看黑猩猩，它们的雄性首领会无所不用其极，尽可能和所有母猩猩交配，这样才能让群体中多数的年轻猩猩都归自己所有——但天主教的首领却是选择完全禁欲、无子无女。而且，他们禁欲并不是因为环境因素，像是严重缺乏食物、严重缺少对象等等，也不是因为有了什么古怪的基因突变。天主教会至今已存在上千年，它靠的不是把什么“禁欲基因”从这个教宗传到下一个教宗，而是靠着把《圣经·新约》和教律所营造出的故事代代相传。

换句话说，过去远古人类的行为模式可能维持几万年不变，但对现代智人来说，只要十几二十年，就可能改变整个社会结构、人际交往关系和经济活动。像是有一位曾住在柏林的老太太，她出生于1900年，总共活了100岁。她童年的时候，是活在腓特烈·威廉二世的霍亨佐伦帝国

（Hohenzollern Empire）；等她成年，还经历了魏玛共和国、纳粹德国，还有民主德国；等到她过世的时候，则是统一后的德国的公民。虽然她的基因从未改变，她却经历过了五种非常不同的社会政治制度。

这正是智人成功的关键。如果是一对一单挑，尼安德特人应该能把智人揍扁。但如果是上百人的对立，尼安德特人就绝无获胜的可能。尼安德特人虽然能够分享关于狮子在哪儿的信息，却大概没办法传颂（和改写）关于部落守护灵的故事。而一旦没有这种建构虚幻故事的能力，尼安德特人就无法有效大规模合作，也就无法因应快速改变的挑战，调整社会行为。

虽然我们没办法进到尼安德特人的脑子里，搞清楚他们的思考方式，但我们还是有些间接证据，证明他们和竞争对手智人之间的认知能力差异与极限。考古学家在欧洲内陆挖掘3万年前的智人遗址，有时候会发现来自地中海和大西洋沿岸的贝壳。几乎可以确定，这些贝壳是因为不同智人部落之间的远距贸易，才传到了大陆内部。然而，尼安德特人的遗址就找不到任何此类贸易的证据，每个部落都只用自己当地的材料，制造出自己的工具。[5]

另一个例子来自南太平洋。在新几内亚以北的新爱尔兰岛曾经住着一些智人，他们会使用一种叫作黑曜石的火山晶体，制造出特别坚硬且尖锐的工具。然而，新爱尔兰岛其实并不产黑曜石。化验结果显示，他们用的黑曜石来自超过400公里远的新不列颠岛。所以，这些岛上一定有某些居民是老练的水手，能够进行长距离的岛对岛交易。[6]

乍看之下，可能觉得贸易这件事再实际不过，并不需要什么虚构的故事当作基础。然而，事实就是所有动物只有智人能够进行贸易，而所有我们有详细证据证明存在的贸易网络都明显以虚构故事为基础。例如，如果没有信任，就不可能有贸易，而要相信陌生人又是件很困难的事。今天之所以能有全球贸易网络，正是因为我们相信着一些虚拟实

体，像是美元、联邦储备银行，还有企业的商标。而在部落社会里，如果两个陌生人想要交易，往往也得先借助共同的神明、传说中的祖先或图腾动物建立信任。

如果相信这些事的远古智人要交易贝壳和黑曜石，顺道交易一些信息应该也十分合理；这样一来，比起尼安德特人或其他远古人类物种，智人就有了更深更广的知识。

从狩猎技术也能够看出尼安德特人和智人的差异。尼安德特人狩猎时通常是独自出猎，或是只有一小群人合作。但另一方面，智人就发展出了需要几十个人甚至不同部落合作的狩猎技巧。一种特别有效的方法，就是将野马之类的整个动物群给围起来，赶进某个狭窄的峡谷，这样很容易一网打尽。如果一切计划顺利进行，只要合作一个下午，这几个部落就能得到上吨的鲜肉、脂肪和兽皮，除了可以饱食一顿，也可以风干、烟熏或冰冻，留待日后使用。考古学家已经发现多处遗址，都曾用这种方式屠杀了整个兽群。甚至还有遗址发现了栅栏和障碍物，作为陷阱和屠宰场之用。

我们可以想象，尼安德特人看到自己过去的猎场成了受智人控制的屠宰场，心里应该很不是滋味。然而，一旦这两个物种发生冲突，尼安德特人的情势可能不比野马好到哪去。尼安德特人可能会用他们传统的方式来合作，集结50人前往攻击智人，但创新而又灵活的智人却能集结起500人来同心协力，于是输赢早已预定。而且，就算智人输了第一战，他们也会快速找出新的策略，在下一战讨回来。

认知革命有什么影响

名称	新能力	更深远的影响
河边有只狮子	能够传达更大量关于智人身边环境的信息	规划并执行复杂的计划，像是躲开狮子、猎捕野牛
八卦	能够传达更大量关于智人社会关系的信息	组织更大、更有凝聚力的团体，规模可达 150 人
虚构故事	能够传达关于虚构概念的信息，例如部落的守护神、国家、有限公司以及人权	1. 大量陌生人之间的合作 2. 社会行为的快速创新

历史和生物学

智人发明出了许许多多的想象现实，也因而发展出许许多多的行为模式，而这正是我们所谓“文化”的主要成分。等到文化出现，就再也无法停止改变和发展，这些无法阻挡的变化，就成了我们说的“历史”。

于是，认知革命正是历史从生物学中脱离而独立存在的起点。在这之前，所有人类的行为都只称得上是生物学的范畴，也有人喜欢称为“史前史”（但我倾向避免使用这个词汇，因为这种说法暗示着即使在认知革命之前，人类也是自成一格，与其他动物不同）。认知革命之后，我们要解释智人的发展，依赖的主要工具就不再是生物学理论，而改用历史叙事。就像是如果要理解为何儒家或共产主义能在中国传播，光知道基因、荷尔蒙和有机体这些还不够，另外也得考虑到各种想法、图像和幻想的互动才行。

然而，这并不代表智人从此就不再遵守生物法则。我们仍然是动物，我们的身体、情感和认知能力仍然是由DNA所形塑。而我们的社会建构其实也和尼安德特人或黑猩猩相同，我们越深入研究其中的成分（像是种种知觉、情感、家庭关系），就越会发现我们和其他猿类并没

有太大的差异。

然而，比较时不能光从个体或家庭的层次来比较。像是如果一对一，甚至十对十的时候，人类还是比不过黑猩猩。我们和黑猩猩的不同，是要在超过了150人的门槛之后才开始显现，而等这个数字到了一千或两千，差异就已经是天壤之别。如果我们把几千只黑猩猩放到纽约股票交易所、职业棒球赛场、国会山或是联合国总部，绝对会乱得一塌糊涂。但相较之下，我们智人在这些地方常常有数千人的集会。智人创造了秩序井然的模式，像是贸易网络、大规模庆祝活动、政治体制；而这些如果只有个人，是绝对做不到的。人类和黑猩猩之间真正不同的地方就在于那些虚构的故事，它像胶水一样把千千万万的个人、家庭和群体结合在一起。这种胶水，让我们成了万物的主宰。

当然，人类还是需要其他技能，像是制造和使用工具。然而，光是制造工具的影响力还不够，制造工具之后还得结合众人之力才行。究竟为什么，我们现在有洲际弹道导弹，而3万年前还只有顶头带有燧石的矛？从那时候到现在，人类生理上制作工具的能力并没有显著改变。如果要爱因斯坦模拟远古人狩猎或采集的敏捷灵巧程度，前者还必定是远远不及。然而，我们和远古人类的不同处就在于与大量陌生人合作的技术有了大幅提升。远古要做出一把燧石矛，只要有一个人靠着几位亲近的朋友提供建议和协助，就能在几分钟内完成。但现代要做出导弹，需要全世界上百万个互不相识的人互相合作，有的是矿工，得开采位于地底深处的铀矿，还有的是理论物理学家，要写出长串的数学公式来描述亚原子粒子的互动。

***

讲到认知革命之后生物学和历史的关系，我们可以简单整理成三点：

1.基本上，生物学为智人的行为和能力设下了基本限制，像是定出

了一个活动范围，而所有的历史都在这个范围之内发生。

2.然而，这个范围非常大，能让智人有各种惊人的发挥空间。因为他们有创造虚构故事的能力，就能创造出更多、更复杂的游戏，代代相传也就不断发展精进。

3.因此，想了解智人的行为，就必须描述人类行为的历史演化。光是考虑人类在生物上的限制，就像是今天要去播报一场足球世界杯赛事，只不断报道关于场地的信息，而对球员究竟做了什么只字不提。

所以，在这个历史的活动场域中，我们在石器时代的祖先究竟做了什么事？据我们所知，3万年前刻出施泰德狮人的人类，无论身体、情感和智力能力都与我们类似。但他们一早起床先做什么？他们的早餐和午餐吃什么？他们的社会是怎样？他们也是一夫一妻、核心家庭吗？他们有没有什么庆典、道德准则、体育竞赛和宗教仪式？他们有战争吗？下一章就像是要从时间的帘幕后探头偷看一眼，看看他们从认知革命后到农业革命之间这几万年的生活情况。

---

[1]在此以及以下章节中，我们讲到智人的语言，指的是智人基本的语言能力，而不是特指某种语言或方言。可以说，不论是英文、印度文或中文，都是智人语言的一种变种。显然，就算是在认知革命刚发生的时候，不同的智人族群讲的就是不同的方言。——译者注

[2]Robin Dunber,Grooming,Gossip,and the Evolution of Language (Cambridge,Mass.:Harvard University Press,1998).

[3]Michael L.Wilson and Richard W.Wrangham,‘Intergroup Relations in Chimpanzees’,Annual Review of Anthropology 32 (2003),363-392;M.McFarland Symington,‘Fission-Fusion Social Organization in Ateles and Pan’,International Journal of Primatology,11:1 (1990),49;Colin A.Chapman and Lauren J.Chapman,‘Determinants of Groups Size in Primates:The Importance of Travel Costs’,in On the Move:How and Why Animals Travel in Groups,ed.Sue Boinsky and Paul A.Garber (Chicago:University of Chicago Press,2000),26.

[4]Dunbar,Grooming,Gossip,and the Evolution of Language,69-79;Leslie C.Aiello and R.I.M.Dunbar,‘Neocortex Size,Group Size,and the Evolution of Language’,Current Anthropology 34:2 (1993),189.For criticism of this approach see:Christopher McCarthy et al.,‘Comparing Two Methods for Estimating Network Size’,Human Organization 60:1 (2001),32;R.A.Hill and R.I.M.Dunbar,‘Social Network Size in Humans’,Human Nature 14:1 (2003),65.

[5]Yvette Taborin,‘Shells of the French Aurignacian and Perigordian’,in Before Lascaux:The Complete Record of the Early Upper Paleolithic,ed.Heidi Knecht,Anne Pike-Tay and Randall White (Boca Raton:CRC Press,1993),211-28.

[6]G.R.Summerhayes,‘Application of PIXE-PIGME to Archaeological Analysis of Changing Patterns of Obsidian Use in West New Britain,Papua New Guinea’,in Archaeological Obsidian Studies:Method and Theory,ed.Steven M.Shackley (New York:Plenum Press,1998),129-58.

第三章 亚当和夏娃的一天

想要了解人类的天性、历史和心理，就得想办法回到那些狩猎采集的祖先头脑里面，看看他们的想法。在智人的历史上，他们绝大多数的时间都是靠采集为生。在过去两百年间，有越来越多智人的谋生方式是在城市里面劳动，整天坐办公桌前；而再之前的1万年，多数的智人则是务农或畜牧；但不论如何，比起先前几万年都在狩猎或采集，现代的谋生方式在历史上都只像是一瞬间的事罢了。

演化心理学近来发展蓬勃，认为现在人类的各种社会和心理特征早从农业时代之前就已经开始形塑。这个领域的学者认为，即使到了现在，我们的大脑和心灵都还是以狩猎和采集的生活方式在思维。我们的饮食习惯、冲突和性欲之所以是现在的样貌，正是因为我们还保留着狩猎采集者的头脑，但所处的却是工业化之后的环境，像是有超级城市、飞机、电话和计算机。在这样的环境下，我们比前人享有更多物质资源，拥有更长的寿命，但又觉得疏离、沮丧而压力重重。演化心理学家认为，想理解背后的原因，我们就需要深入研究狩猎采集者的世界，因为那个世界其实现在还牢牢记在我们的潜意识里。

举例来说，高热量食物对人不好，但为什么老是戒不掉？现今生活在富裕国家的人都有肥胖的问题，肥胖症几乎像瘟疫一样蔓延，还很快地将魔爪伸向发展中国家。如果我们不想想采集者祖先的饮食习惯，就很难解释为什么我们一碰到最甜、最油的食物就难以抵抗。当时他们住在草原上或森林里，高热量的甜食非常罕见，永远供不应求。如果是个3万年前的采集者，想吃甜食只有一种可能来源：熟透的水果。所以，如果石器时代的女性碰到一棵长满甜美无花果的树，最明智的做法就是立刻吃到吃不下为止，否则等到附近的狒狒也发现这棵树，可就一颗也吃不到了。于是，这种想大口吃下高热量食物的直觉本能就这样深植在

我们的基因里。就算我们今天可能住在高楼大厦，家家户户的冰箱早就塞满食物，我们的DNA还记得那些在草原上的日子。正因如此，我们才会不知不觉就吃完一整桶的哈根达斯，可能还配着一大杯可口可乐。

这种“贪吃基因”的理论已经得到广泛接受。至于其他理论，争议性就大得多。例如有些演化心理学家认为，古代的采集部落主要并不是由一夫一妻的核心家庭组成，而是一群人共同住在一起，没有私有财产，没有一夫一妻的婚姻关系，甚至没有父亲这种身份的概念。在这样的部落中，女性可以同时和几个男人（和女人）有性行为，形成亲密关系，而部落里的所有成年男女则是共同养育部落的小孩。正由于男人都没办法确定小孩是不是自己的，对所有孩子的教养也就不会有偏心的问题。

这样的社会结构并不是什么新世纪的灵性乌托邦，很多动物都有这种社会结构，特别像是黑猩猩和倭黑猩猩这些我们的近亲更是如此。即使在今日，还是有些人类社会采用这种共同教养制，像是位于委内瑞拉的巴里印第安人（Bari Indians）社会，他们相信孩子不是生自某个特定男人的精子，而是妈妈子宫里所有累积精子的结合。所以，如果想当个好妈妈，你就该和好几个不同的男人做爱，特别是在怀孕的时候，就该找上那些最会打猎的、最会说故事的、最强壮的战士、最体贴的爱人，好让孩子拥有那些最好的特质（以及最佳的教养）。如果你觉得这听起来实在太蠢，请记得其实直到现代胚胎学研究发展之后，我们才有了确实的证据，证明孩子只可能有一个父亲。

这种“远古公社”理论的支持者认为，我们看到现代婚姻常有不孕的困扰，离婚率居高不下，不论大人小孩都常有各种心理问题，其实都是因为现代社会逼迫所有人类采用一夫一妻的核心家庭，但这其实与我们的生物本能背道而驰。[7]

许多学者强烈反对这种理论，坚持一夫一妻制和核心家庭就是人类的核心行为。这些学者主张，虽然古老的狩猎采集社会比起现代社会更

为平等而共有共享，但还是由独立的单位组成，每个单位就是一对会嫉妒的情侣加上他们的孩子。也是因为如此，今天多数文化仍然采用一夫一妻的核心家庭，男男女女都对彼此和孩子有强烈的占有欲，而且像是朝鲜和叙利亚这些现代的国家，政治权力还是父死子继。

想要解决这方面的争议，了解我们的性欲、社会和政治，就需要更了解我们祖先的生活条件，看看从7万年前的认知革命到12000年前的农业革命之间，智人究竟是怎么过生活的。

***

但遗憾的是，我们对于那些采集者祖先的生活几乎没什么可确定的事实。无论是“远古公社”还是“不变的一夫一妻制”，我们都提不出确切的证明。在这些采集者的年代，我们显然不会有文字记录，而考古证据主要也只有骨骼化石和石器。如果器具用的是木头、竹子或皮革等等比较容易腐烂的材料，就只有在很特殊的情况下才可能保存得下来。很多人以为在农业革命前的人类都只使用石器，其实这是考古偏误造成的误解。所谓的石器时代，其实说是“木器时代”更精确，当时的狩猎采集工具多半还是木制。

如果光从目前留下来的文物推断远古的狩猎采集生活，就会差之千里。远古的采集生活与后来的农业和工业生活相比，最明显的区别在于极少使用人造物品，而且这些物品对他们生活的作用相对并不大。在现代的富裕社会中，任何一般人一生都会用到数百万件人造物品，从车子、房子到抛弃式尿布和牛奶盒不一而足。不管任何的活动、信念甚至情感，几乎都会有人造物品介入。像在饮食方面，相关的人造品就多到难以胜数，从简单的汤匙和玻璃杯，到复杂的基因工程实验室和巨大的远洋渔船都参上一脚。至于玩乐也有大量的娱乐用物品，从怪兽卡到10万人的体育场都是如此。想要浪漫一下、云雨一场，又怎么能不提到戒指、床、漂亮的衣服、性感内衣、安全套、时尚餐厅、汽车旅馆、机场贵宾室、婚宴大厅、婚礼顾问公司？至于让我们灵性充溢、神圣非常的

宗教，则有佛教的佛塔、道教的宫观、伊斯兰教的清真寺、印度教的僧院、装饰华美的经卷、色彩艳丽的法轮、祭司的祭袍、蜡烛、香、圣诞树、墓碑，还有金光闪闪的各种标示。

除了要搬家的时候，我们几乎不会感觉到原来身边有这么多东西。采集者每个月、每个星期都要搬家，甚至有时候是每天都得搬，所有家当就背在身上。当时还没有搬家公司或货车，甚至连驮兽都还没有，所以他们必须把生活必需品减到最少。因此可以合理推测，他们的心理、宗教和感情生活多半不需要人造物品的协助。假设在10万年后，有个考古学家想知道现在的穆斯林的信仰和仪式，只要看看从清真寺遗迹里挖出的各种物品，就能有个大致合理准确的猜测。然而，我们想要理解远古狩猎采集者的信仰和仪式，却是难上加难。同样，如果未来有个历史学家想了解21世纪台湾年轻人的社交活动，靠的却只有纸本书信（因为所有的手机电话、电子邮件、博客、手机短信都不会以实体方式留存），可以想见他可能会遇上多大的问题。

所以，想光靠现存的文物来了解远古狩猎采集生活，就是会有这种偏差。想解决这个问题，方法之一就是去研究目前尚存的采集社会。通过人类学观察，我们就能直接研究这些社会。然而，想从这些现代采集社会推论猜测远古采集社会的样貌，还是需要多加小心考虑。

首先，所有能存活到近代的采集社会，都多少已经受到附近的农业或工业社会影响，因此很难假设现在的样子就和几万年前相同。

其次，现代采集社会主要位于气候恶劣、地形险峻、不宜农业的地区，像是在非洲南部的卡拉哈里沙漠，就有一些社会已经适应了这种极端条件。但如果要用这些社会来推论当时像是在长江流域这种肥沃地段的部落，就会有严重的偏差。特别是像卡拉哈里沙漠的人口密度远低于远古时期的长江流域，这对于部落人口规模与结构等关键问题影响重大。

再次，狩猎采集社会最显著的特点，就在于它们各有特色、大不相同。而且还不是说不同地区才有不同；即使在同一地区，仍然会是两两相异。一个很好的例子，就是欧洲人首次移居澳大利亚时，发现当地原住民之间有许多不同。在英国征服澳大利亚之前，整个澳大利亚大陆的狩猎采集者大约有30万到70万人，分成200~600个族群，每个族群又分成几个部落。[8]每个族群都有自己的语言、宗教、规范和习俗。像是在南澳阿德雷德附近，就有几个父系的家族，他们会依据所在领土为标准，结合成一个部落。相反的是，在北澳的一些部落则比较属于母系社会，而人在部落里的身份主要来自他的图腾，而不是他的领土。

不难想象，到了农业革命前夕，地球上的狩猎采集者大约有500万到800万人，有丰富多元的种族和文化多样性，分成几千个不同的独立部落，也有数千种不同的语言和文化。[9]毕竟，语言和文化正是认知革命的主要成就。而正因为虚构故事已经出现，即使是在类似的生态、同样的基因组成下出现的人类，也能够创造出非常不同的想象现实，表现出来就成了不同的规范和价值观。

例如，我们有充分的理由相信，两万年前住在现在北京的采集者，他说的语言会和住在现在天津的采集者大不相同。可能有某个部落比较好战，某个部落比较爱好和平。有可能在北京的部落采用共有共享，而在天津的部落则以核心家庭为基础。北京部落可能会花很长的时间把自己的守护灵刻成木像，而天津部落则是用舞蹈来敬拜守护灵。前者也许相信轮回，而后者则认为这是无稽之谈。在某个社会可能同性性关系没什么大不了，但在另一个社会就成了禁忌。

换句话说，虽然用人类学方式观察现代的采集社会可以帮助我们了解一些远古采集社会的种种可能性，但这绝非全貌，而且可以说绝大多数仍不得而知。[6]有人激烈争辩智人的“自然生活方式”该是如何，其实并未说到重点。从认知革命之后，智人的“自然生活方式”从来就不止一种。真正存在的只有“文化选择”，而种种选择就像是调色盘，色彩缤纷

炫目，令人眼花缭乱。

原始的富裕社会

但是，讲到农业革命前的世界，究竟有什么是我们能确定的普遍现象？或许可以确定地说，当时大部分的人都生活在小部落里，每个部落小则数十人，最大不过数百人，而且所有成员都是人类。最后一点似乎像是废话，但其实绝没那么简单。在农业和工业社会里，其实家禽家畜的数量会超过人类，虽然地位低于主人，但仍然就是社会中的一分子。像是今天的新西兰虽然智人人数有450万，但绵羊可是有高达5000万只。

只不过，这个一般规则还是有一个例外：狗。狗是第一种由智人驯化的动物，而且早在农业革命之前便已发生。虽然专家对于确切的年代还有不同意见，但已有如山铁证显示，大约15000年前就已经有了家犬，而它们实际加入人类生活的时间还可能再往前推数千年。

狗除了能狩猎、能战斗，还能作为警报系统，警告有野兽或人类入侵。时间一代一代过去，人和狗也一起演化，能和对方有良好的沟通。最能满足人类需求、最能体贴人类情感的狗，就能得到更多的照顾和食物，于是也更容易生存下来。同时，狗也学会了如何讨好人类，满足它们的需求。经过这样长达15000年的相处，人和狗之间的理解和情感远超过人和其他动物的关系。[10]有些时候，甚至死去的狗也能得到厚葬，待遇与人类差堪比拟。

同属一个部落的成员彼此相熟，人们终其一生都和亲友相处在一起，几乎没什么孤单的时刻，也没什么隐私。虽然邻近的部落偶尔也得争夺资源，甚至大打出手，但也是有些友好的往来。像是可能互相交换成员、一起打猎、交易罕见的奢侈品、结起政治同盟，还有一起庆祝宗

教节日。这种合作是智人的一大重要特征，也是智人领先其他人类物种的关键优势。有时候，与邻近部落的关系实在太良好，最后就结合为一，而有了共同的语言、共同的神话、共同的规范和价值。



图6 这是不是史上的第一只宠物？在以色列北部发掘出一座12000年前的墓穴[藏于史前人类博物馆（Kibbutz Ma’ayan Baruch Museum）]，里面有一具年约50岁女性的骨骸，旁边还有一副小狗的骨骸（右上角）。小狗埋葬的位置与女人的头部接近，而且她的左手搭在狗的身上，看起来似乎有着某种情感联系。当然这也有其他的解释方式，或许也能说，这只狗是一份礼物，要送给通往未来世界的看门人。

然而，我们其实不该高估这种对外关系的重要性。就算邻近的几个部落在危急时刻可能会密切合作，甚至平常偶尔也会一起打猎或庆祝，但各个部落绝大多数时间仍然是完全各行其是、遗世独立。讲到交易，主要是限于拿来表示身份地位的物品，像是贝壳、琥珀、颜料等等。没有证据显示当时的人会交易像是水果或肉类之类的消费品，也看不出来有某个部落必须依赖从另一部落进口货物而生存的证据。至于社会政治关系，也同样只是零星有之。就算部落有季节性的集会场所，仍然称不上是个固定的政治框架，也没有永久的城镇或机构。一般来说，一个人

很可能好几个月之间都只会看到自己部落里的人，一辈子会遇见的人数也不过就是几百个。智人就像星星一样，稀疏地散布在广阔的土地上。在农业革命之前，整个地球上的人类数量还比不上现在的杭州。

大多数智人部落不断迁移，随着季节变化、动物每年的迁移、植物的生长周期，人类也不断追逐着食物，从一地前往另一地。一般来说，他们是在同样一个区域里来来回回，面积大约是几十到几百平方公里。

偶尔，可能是遇上自然灾害、暴力冲突、人口压力，又或是碰上某个特别有领袖魅力的首领，部落也可能走出自己原有的领土区域。这些流浪正是促成人类扩张到全球的动力。如果某个采集部落每40年拆伙一次，新部落往东移100公里，经过大约1万年后，就会从东非抵达中国。

在某些特殊情况下，如果某地的食物来源特别丰富，原本因为季节而前来的部落也可能就此落脚，形成永久的聚落。另外，如果有了烘干、烟熏、冷冻（在北极地区）食品的技术，人们也可能在某地停留更久。最重要的是，在某些水产水禽丰富的海边和河边，人类开始建立起长期定居的渔村。这是历史上第一次出现定居聚落，时间要远早于农业革命。最早的渔村有可能是在45000年前，出现在印度尼西亚群岛的沿海地带。也很可能就是从这里，智人开始了第一次的跨海事业：前往澳大利亚。

***

在大多数的居住地，智人部落的饮食都是见机行事，有什么吃什么。他们会抓白蚁、采野果、挖树根、追兔子，还会猎野牛和长毛象。虽然现在流行的讲法都把他们形容成猎人，但其实智人生活主要靠的是采集，这不仅是主要的热量来源，还能得到像是燧石、木材、竹子之类的原物料。

智人采集的可不只是食物和原物料，同时还有“知识”。为了生存，智人需要对所在地了如指掌。而为了让日常采集食物的效率达到最高，

他们也需要了解每种植物的生长模式，还有每种动物的生活习性。他们需要知道哪些食物比较营养，哪些有毒，哪些又能拿来治病。他们需要知道季节的变化，怎样代表着雷雨将至或是干旱将临。他们会细查附近的每条河流、每棵核桃树、每个睡了熊的洞穴还有每个燧石的矿床。每个人都得知道怎样做出一把石刀，如何修补裂开的斗篷，如何做出抓兔子的陷阱，还有该如何面对雪崩、蛇咬或是饥肠辘辘的狮子。这里面任何一种技能，都得花上好几年的指导和练习。一般来说，远古的采集者只要几分钟，就能用燧石做出一个矛头。但等到我们试着依样画葫芦，却常常是手忙脚乱、笨手笨脚。我们绝大多数的脑袋里都不知道燧石或玄武岩会怎样裂开，手也没有灵活到足以执行这项任务。

换句话说，采集者对于他们周遭环境的了解，会比现代人更深、更广也更多样。现代的工业社会中，就算不太了解自然环境也能顺利存活。像是如果你是个计算机工程师、保险推销员、历史老师或是工厂工人，你真的需要了解自然环境吗？现代人必须专精于自身小领域的知识，但对于其他生活中的必需，绝大多数都是靠着其他各领域的专家，每个人懂的都只限于自己的那一小方天地。就整体而言，现今人类所知远超过远古人类。但在个人层面上，远古的采集者则是有史以来最具备多样知识和技能的人类。

有证据显示，自从采集时代以来，智人的脑容量其实是逐渐减少！[11]要在那个时代活下来，每个人都必须有高超的心智能力。而等到农业和工业时代开展，人类开始能靠着别人的技能生存下来，就算是低能的人也开始有了生存空间。例如只要肯挑水或是当个生产线的工人，就能活下来，并把自己那些平庸无奇的基因传下去。

采集者不只深深了解自己周遭的动物、植物和各种物品，也很了解自己的身体和感官世界。他们能够听到草丛中最细微的声响，知道里面是不是躲着一条蛇。他们会仔细观察树木的枝叶，找出果实、蜂窝和鸟巢。他们总是以最省力、最安静的方式行动，也知道怎样坐、怎样走、

怎么跑才能最灵活、最有效率。他们不断以各种方式活动自己的身体，让他们就像马拉松选手一样精瘦。就算现代人练习再多年的瑜伽或太极，也不可能像他们的身体一样灵敏。

***

狩猎采集的生活方式依地区、季节有所不同，但整体而言，比起后来的农夫、牧羊人、工人或上班族，他们的生活似乎要来得更舒适，也更有意义。

在现代的富裕社会，平均每周的工时是40~45小时，发展中国家则是60甚至80小时；但如果是狩猎采集者，就算住在最贫瘠的地区（像是卡拉哈里沙漠），平均每周也只需要工作35~45小时。他们大概只需要每三天打猎一次，每天采集3~6小时。一般时期，这样就足以养活整个部落了。而很有可能大多数的远古采集者住的都是比卡拉哈里沙漠更肥沃的地方，所以取得食物和原物料所需的时间还要更少。最重要的是，这些采集者可没什么家事负担。他们不用洗碗，不用吸地毯，不用擦地板，不用换尿布，也没账单得付。

这样的采集经济，能让大多数人都过着比在农业或工业社会中更有趣的生活。像是现在，如果在血汗工厂工作，每天早上大约7点就得出门，走过饱受污染的街道，进到工厂用同一种方式不停操作同一台机器，时间长达10小时，叫人心灵整个麻木。等到晚上7点回家，还得再洗碗、洗衣服。而在3万年前，如果是个采集者，可能是在大约早上8点离开部落，在附近的森林和草地上晃晃，采采蘑菇、挖挖根茎、抓抓青蛙，偶尔还得躲一下老虎。但等到中午过后，他们就可以回到部落煮午餐。接下来还有大把的时间，可以聊聊八卦、讲讲故事，跟孩子玩，或者就是放松放松。当然，有时候是会碰上老虎或蛇没错，但从另一方面来说，当时他们倒也不用担心车祸或工业污染。

在大多数地方、大多数时候，靠着采集就已经能得到充分的营养。

这其实很合理，毕竟这正是人类在先前数十万年间的正常饮食，人体早就完全适应而且适合。骨骼化石的证据显示，远古时期的采集者比较少有饥饿或营养不良的问题，而且比起后来的农业时代，他们身高较高，也比较健康。虽然平均寿命显然只有30~40岁，但这主要是因为当时儿童早夭的情形十分普遍。只要能活过危机四伏而意外频现的生命早期，当时的人就大多能活到60岁，有的甚至还能活到超过80岁。在现代的采集社会里，只要女性能活到45岁，大概再活个20年就不是问题，而总人口的5%~8%也都活到超过60岁。[12]

采集者之所以能够免受饥饿或营养不良的困扰，秘诀就在于多样化的饮食。相较之下，之后农民的饮食往往种类极少，而且不均衡。特别是在近代，许多农业人口都依靠单一作物为主要热量来源，可能是小麦、马铃薯、稻米之类，这样一来就会缺少人体所必需的其他为生素、矿物质或营养。例如在中国偏远乡间的传统典型农夫，早上吃饭、中午吃饭，晚上吃的还是饭。而且还得够幸运，第二天才能吃到这些一样的东西。相较之下，远古的采集者通常都会吃到数十种不同的食物。他们可能早餐吃浆果和蘑菇；中餐吃水果、蜗牛和乌龟；晚餐则是来份野兔排佐野生洋葱。至于第二天，菜单又可能完全不同。正是这样的多样性，能确保远古的采集者吸收到所有必需的营养成分。

此外，也因为采集者不依赖单一种类的食物，就算某种食物来源断绝了，影响也不会太大。但如果是农业社会，一旦来场干旱、火灾、地震，把当年的稻子或马铃薯摧毁殆尽，就会引发严重的饥荒。虽然采集社会还是难以幸免于自然灾害，而且也会碰上食物短缺或饥荒的情形，但通常他们处理起来就是比较游刃有余。如果主要食物短缺，他们可以去采集或狩猎其他食物，又或是直接迁移到受影响较小的地区。

此外，远古采集者也比较少碰到传染病的问题。农业和工业社会的传染病（像是天花、麻疹和肺结核）多半是来自家禽家畜，但这要到农业革命之后才传到人类身上。对于远古的采集者来说，狗是唯一会近距

离相处的动物，所以也就没有这些问题。此外，农业和工业社会的永久居住环境通常非常紧密，但卫生条件又不佳，正是疾病的理想温床。至于采集者，他们总是一小群一小群在广阔的大地上漫游，疾病很难流行起来。

***

正因为这些在农业时代前的采集者有健康和多样化的饮食、相对较短的工作时间，也少有传染病的发生，许多专家将这种社会定义为“最初的富裕社会”。只不过，倒也不用把这些古人的生活想得太过理想浪漫。虽然他们的生活可能比起农业和工业社会更佳，不过当时的世界仍然同样残酷无情，常常存在物资匮乏、时节难过、儿童死亡率高的问题，现在看来没什么的小意外，当时可能就能轻易致命。这些漫游采集者的部落里人人关系亲密，对大多数人来说可能是好事，但对那些少数惹人厌的成员来说，日子可就不好过了。偶尔，如果有人年老力衰或是有肢体残疾，无法跟上部落的脚步，还会遭到遗弃甚至杀害。如果婴儿和儿童被视为多余，他们就可能被杀，而且宗教献祭也偶有听闻。

在巴拉圭的丛林里，曾有一个狩猎采集部落亚契人（Ache）存活到20世纪60年代，他们让我们得以一窥采集生活的黑暗面。根据亚契人的习俗，如果某位有价值的部落成员死亡，就要杀一个小女孩陪葬。人类学家访问亚契人，得知某一次有个中年男子病倒了，无法跟上其他人的脚步，于是他就被抛弃在路旁的树下。当时树上还有秃鹰等着想饱餐一顿。但那位男子鼓起精神、霍然痊愈，用轻快的脚步重新回到部落行列。他的身上还盖着鸟屎，结果绰号也从此变成“秃鹰屎”。

如果某个亚契女性已经年纪太大、成了部落的负担，部落里的年轻男子就会潜伏在她身后，找机会一斧头砍进她的脑子里。曾有一个亚契人，告诉人类学家他在丛林里的黄金年代：“我常常杀老女人，我杀过我的阿姨、婶婶、姑姑她们……女人都怕我……但现在跟这些白人在一起，我也变弱了。”如果新生儿没有头发，会被认为发育不良，必须被

立刻杀死。就有一位妇女回忆说，她的第一个女儿就是被活活打死，原因只是部落里的男人已经不想再多个女孩了。而另一次，有个男人杀了个小男婴，原因只是他“心情不好，小孩又哭个不停”。甚至有个小孩被活埋，原因是“那玩意儿看起来怪怪的，其他小孩也会笑它”。[13]

然而，可别太快就对亚契人下定论。人类学家与他们同居共处多年之后，认定在亚契成年人之间的暴力其实非常罕见。无论男女，都可以自由改变伴侣。他们总是乐天且愉快，部落里不分地位高低，想颐指气使的人通常就会被排挤。虽然他们拥有的物质不多，但却非常慷慨，而且不会执着于成功和财富。在他们的生活里，最被看重的就是良好的人际互动，还有真正的友谊。[14]虽然他们会杀害儿童、病人、老人，但他们的想法其实和今日许多人赞成堕胎和安乐死也没有两样。另外还该提的一点，是巴拉圭的农夫猎杀亚契人的时候，可是毫不手软。所以，或许正因为亚契人必须迅速逃离这些敌人的魔爪，如果有成员可能造成部落的负担，他们也就无法仁义以待。

事实是，亚契社会就像任何一个人类社会一样复杂难解。我们要小心不能只有了肤浅的认识，就断然将其妖魔化或理想化。亚契人既不是天使，也不是魔鬼，不过就是人类。同样，远古的狩猎采集者，就是和我们一样的人。

会说话的鬼

对于远古狩猎采集者的精神和心理生活，我们知道些什么？基于某些可量化的客观因素，我们或许可以重建一些采购经济的基本架构。例如，我们可以计算每人为了生活一天需要多少卡路里，一公斤的核桃可以提供多少卡路里，而一平方公里的森林又能提供多少核桃。有了这些数据，我们就能够猜测核桃在他们饮食中的相对重要性。

只不过，他们究竟是把核桃当作珍馐佳肴还是无趣的主食？他们相不相信，核桃树有树灵？他们觉不觉得核桃树叶很漂亮？如果当时有对男女想约会，核桃树的树荫下究竟算不算浪漫？讲到思想、信仰和感情，想一探究竟的难度绝对非同小可。

多数学者都同意，远古的采集者普遍信奉泛神论的信仰（animism，源自拉丁文的“anima”，意义“灵魂”或“精神”）。泛神论相信，几乎任何一个地点、任何一只动物、任何一株植物、任何一种自然现象，都有其意识和情感，并且能与人类直接沟通。因此，对泛神论者来说，山上的一颗大石头也可能会有欲望和需求。人类可能做了某些事就会触怒这块大石，但也有可能做某些事能取悦它。这块大石可能会惩罚人类，或要求奉献。至于人类也能够安抚或威胁这块石头。还不仅是石头，不管是山脚下的橡树，山边的小溪，林间的喷泉，附近的小树丛，通往喷泉的小径，啜饮着泉水的田鼠、狼和乌鸦，也都有着灵的存在。对泛神论者来说，还不只实体的物品或生物有灵，甚至连非物质也有灵，像是死者的鬼魂以及各种友善和邪恶的灵，也就像是我们所说的恶魔、精灵和天使。

泛神论者认为，人类和其他的灵之间并没有障碍，可以直接通过言语、歌曲、舞蹈和仪式来沟通。所以猎人可以向一群鹿喊话，要求其中一头牺牲自己。狩猎成功的时候，猎人可能会请不幸丧生的动物原谅他。有人生病的时候，萨满巫师可以呼告造成疾病的灵，试着劝它或恐吓它离开。有需要的时候，萨满巫师还能请求其他灵的帮助。泛神论的一个特点，在于所有的灵都位于当场当地，不是什么万能的神，而是某只特定的鹿、某棵特定的树、某条特定的小溪、某个特定的鬼魂。

此外，就像人类和其他灵之间没有障碍一样，人类和其他灵之间也没有地位高下之别。非人类的灵之所以存在，不只是要为人提供协助，它们也不是什么把全世界操之在手的万能的神。这个世界不是为了人或是任何其他特定的灵而旋转。

泛神论并不是某个特定的宗教，而是数千种不同宗教、邪教或信仰的通称。它们之所以都称为“泛神论”，是因为这些宗教对于世界的看法、对于人类的定位所见略同。而我们说远古的采集者应该属于泛神论者，就好像说在前现代的农民是有神论者一样。有神论（theism，源自希腊文的“theos”，意为“神”）认为，宇宙的秩序在于人类和一小群超凡的实体（神）之间的地位关系。虽然说“前现代农民往往是有神论者”这件事千真万确，但光是这样讲还不够清楚。一般典型的“有神论”山包海容，有18世纪波兰的犹太教拉比，17世纪马萨诸塞州要焚烧女巫的清教徒，15世纪墨西哥阿兹特克的祭司，12世纪伊朗的苏菲神秘教派，10世纪的印度教战士，2世纪琐罗亚斯德教的商人，或是种种中国民间信仰。所有这些教派，都认为别人的信仰和仪式是怪异的异端。而泛神论的种种信仰和仪式，彼此之间的差异可能也不亚于此。人们的宗教经验很可能也是动荡不安，充满争议、改革和革命。

我们小心归纳出这些通则，但大致上也只能做到这个程度了。想再深入描述远古时代的精神灵性，都会沦为假设猜测，因为我们几乎没有证据能够佐证；即使是那极少数的文物和洞穴绘画，也能有各种不同的诠释方式。有些学者声称自己能够知道采集者当时的感受，但从他们的理论中能够了解的，与其说是石器时代的宗教观，还不如说是他们的偏见。

面对各种墓穴文物、壁画、骨头雕像，与其猜测出如山的种种理论，还不如坦然承认，我们对于远古采集者的宗教就只有一些模糊不清的概念罢了。我们假设他们是泛神论者，但这能告诉我们的并不多。我们不知道他们向什么神灵祈祷，庆祝什么节日，也不知道他们遵守什么戒律。最重要的是，我们不知道他们说了什么故事。这是我们想了解人类历史的一大空缺和遗憾。

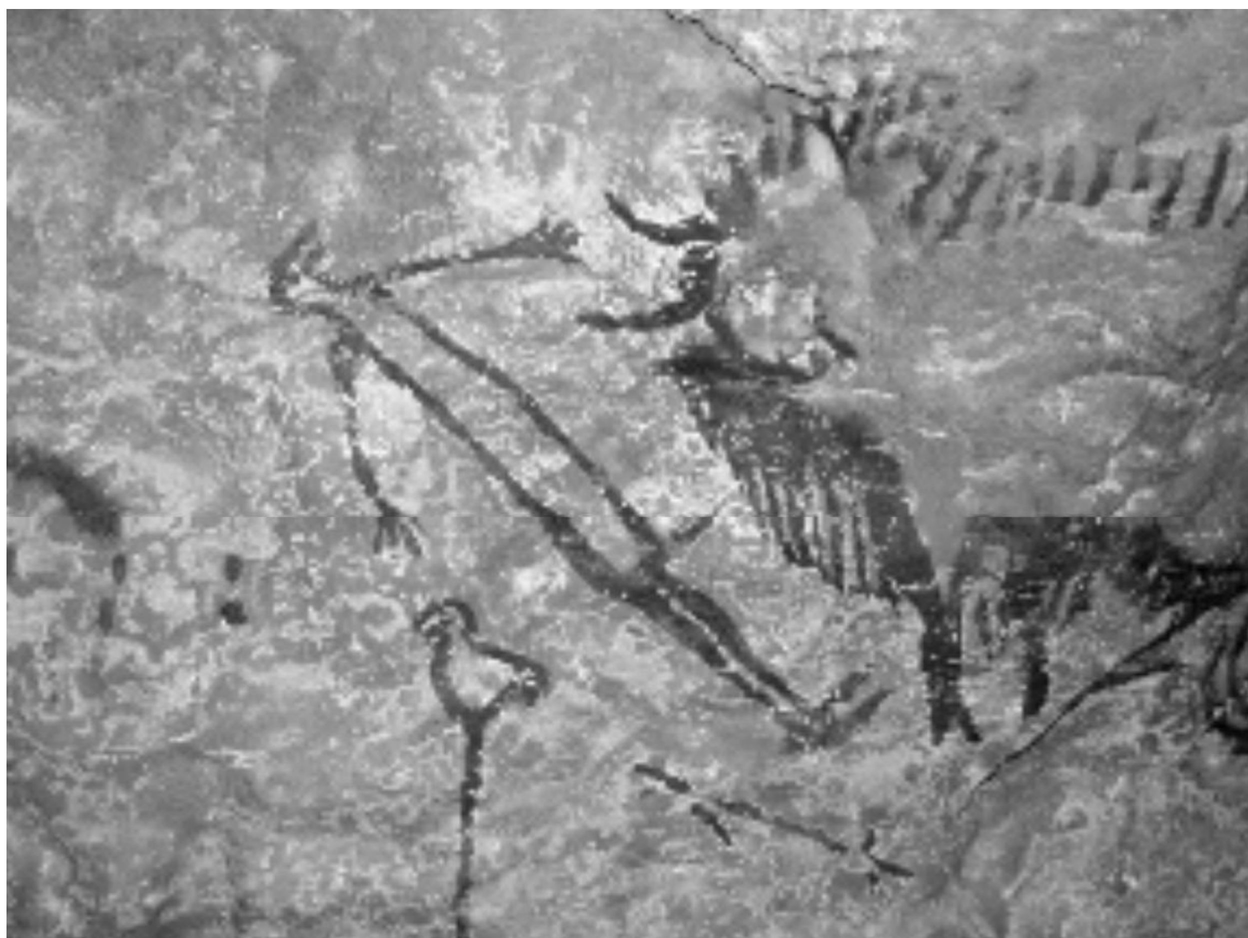


图7 拉斯科洞穴（Lascaux Cave）大约15000~20000年前的一幅壁画。我们究竟看到了什么？这幅画的意义又是什么？有些人认为画中是一个鸟头人身的男子，阳具勃起，正遭到野牛杀害。在男人下方是另一只鸟，可能象征着灵魂，在人死亡的那一瞬间由身体得到释放。如果真是如此，这幅画叙述的就不只是个普通的狩猎意外，而是前往来世的过程。但我们无法判断这些猜测究竟是否正确。这就像是个罗夏克墨渍测验（Rorschach test），主要能看出的是现代学者的偏见，而不是远古采集者的信仰。

***

对于采集者的社会政治世界，我们的所知同样几近于零。如上所述，学者甚至连最基本的面向都还无法达成共识，像是私有财产、核心家庭、一夫一妻制等等是否存在。很有可能各个部落各有不同结构，有些阶级井然，有些弹性较大。有的部落可能会像加利福尼亚的软件公司，致力于创新，却秩序混乱；有的部落的组织结构像纽约的法律公司，高效、有弹性。



图8 狩猎采集者在大约9000年前，在阿根廷的“手洞”（Hands Cave）留下了这些手印。看起来，这些主人逝去已久的手印似乎正从岩石里向我们伸来。这可能是远古采集者留下最感动人心的遗迹之一，但我们没人知道这究竟想传达什么意义。

在苏联的松希尔（Sunghir），考古学家在1955年发现了一个3万年前的墓地遗址，属于一个狩猎长毛象的文化。在其中一个墓穴，他们发现一名年约50岁的男性骨架，盖着长毛象象牙珠串，总共约有3000颗。死者戴着以狐狸牙齿装饰的帽子，手腕上还有25只象牙手镯。其他同个墓地的墓穴里，陪葬物品数量都远远不及该墓穴。学者推断，松希尔长毛象猎人社群应该阶级十分明显，而该名死者也许是部落的首领，甚至是几个部落共同的领导者。毕竟，光靠单一部落的几十位成员，不太可能制作出这么多的陪葬品。

考古学家后来还发现了一个更有趣的墓穴，里面有两具头对头的骸骨。一个是大约12~13岁的男孩，另一个是大约9~10岁的女孩。男孩身上盖着5000颗象牙珠子，戴着狐狸牙齿装饰的帽子，皮带上也有250颗

狐狸牙齿（这至少得用上60只狐狸的牙）。女孩身上则有5250颗象牙珠子。两个孩子身边满是各种小雕像和象牙制品。就算是熟练的工匠，大概也需要45分钟才能做出一颗象牙珠。换句话说，要为这两个孩子准备这超过1万颗的象牙珠，会需要大约7500小时的精密加工，就算是一位经验丰富的工匠，也得足足花上超过3年！

要说这两个松希尔的孩童年纪轻轻就已经证明自己是充满威严的领导者或长毛象猎人，无疑是天方夜谭。所以，唯有从文化信仰的角度出发，才能解释为什么他们能得到这样的厚葬。第一种理论是他们沾了父母的光。也许他们是首领的子女，而他们的文化相信家族魅力，又或是有严格的继承顺位规定。至于第二种理论，则是这两个孩子在一出生的时候，就被认定为某些祖先灵魂转世降生。还有第三种理论，认为他们的葬礼反映的是他们的死法，而不是在世时的地位。有可能这是一个牺牲的仪式（可能作为首领安葬仪式的一部分），所以才会格外隆重盛大。[15]

不管正确答案为何，这两具松希尔的孩童骨骸无疑证明，3万年前的智人已经发明了一些社会政治规范，不仅远超出我们DNA的设定，也超越了其他人类和动物物种的行为模式。

和平还是战争？

最后还有个棘手的问题，就是“战争”在采集者的社会扮演了什么角色。有些学者主张远古的狩猎采集社会应该是个和平的天堂，认为要到了农业革命之后，民众开始累积私有财产，才开始有战争和暴力。也有学者主张，早在远古的采集时代，就已经有各种残忍和暴力的事情。然而，由于我们靠的只有极少数的考古文物和对现代采集社会的人类学观察，这两派学说可以说都只是空中楼阁。

虽然现代人类学的观察十分耐人寻味，但却问题重重。现在的采集者主要住在北极或卡拉哈里沙漠这种偏远和荒凉的地区，当地人口密度非常低，需要和他人作战的概率微乎其微。此外，近几代的采集社会也越来越受到现代国家操控干扰，也避免了爆发大规模冲突的可能。欧洲学者只曾有两次机会，能够观察到采集社会形成较大、相对人口密度较高的情形：一次是19世纪在北美洲西北部，另一次则是在19世纪到20世纪初在澳大利亚。而不管是前一次的美洲印第安人或是后一次的澳大利亚原住民，都发生了频繁的武装冲突。然而，我们仍然无法确定这究竟代表无论古今未来都会如此，又或只是受了欧洲帝国主义的影响。

目前的考古发现不仅数量少，而且模糊不明。就算在几万年前曾经发生战争，现在究竟还会留下什么线索？当时没有防御工事、没有城墙、没有炮弹，甚至也没有剑或盾牌。虽然古老的矛头可能用于战争，但也可能只是用于狩猎。即使能找到人骨化石，也帮不上多大的忙。发现有骨折，可能代表战争中受的伤害，但也有可能只是意外。而且就算没有骨折，也无法确定某位远古人士绝非死于非命。毕竟，光是伤到软组织也足以致命，但不会在骨头上留下任何痕迹。更重要的是，在工业时代之前，战乱中有90%以上的死者其实是饿死、冻死、病死，而不是直接被武器攻击而死。想象一下，如果在3万年前有一个部落遭到邻近部落击败，10名成员战死，而剩下的人则被赶出平常采集为生的领地。在接下来的一年里，被赶走的成员又有100名死于饥饿、寒冷和疾病。这么一来，等到考古学家发现这110具遗骨，很容易就会误以为他们是死于自然灾害。但我们又怎么能知道他们是死于无情的战争呢？

有了这种心理准备之后，我们可以开始检视手上有的考古证据。曾有三项研究，同样关于在农业革命前夕丧命的400具遗骨。第一项研究在葡萄牙，只发现两具明显死于暴力伤害。第二项在以色列，所有和人为暴力有关的证据更是只有某一具头骨上有一条裂痕，如此而已。但第三项研究的是多瑙河谷的多处遗址，在这400具遗骨中共有18具显示曾受到暴力伤害。18/400或许听起来并不多，但其实这个比例已经相当高

了。假设这18人确实都死于暴力伤害，代表远古多瑙河谷约有4.5%的死亡率是由人为暴力所引起。而在现在，就算把战争和犯罪加在一起，全球因为人为暴力引起的死亡平均也只占1.5%。在20世纪，我们曾目睹最血腥的战争、规模最庞大的种族屠杀，但即使如此，这个世纪因为人为暴力而死亡的百分比也只有5%。所以，如果这个研究显示了典型的情形，远古多瑙河谷暴力肆虐的情形就和20世纪差堪比拟。[17]

多瑙河谷的发现已经十分令人难过，但偏偏还有一些来自其他地区的研究也得出了同样的结果而加以支持。在苏丹的捷贝尔撒哈巴（Jabl Sahaba）一地，曾发现一处12000年前的墓地，里面有59具遗骨。其中有24具的骨骸里或附近发现了箭镞和矛头，共占所有遗骨的40%。其中一具女性遗骨共有12处伤痕。而在德国巴伐利亚的欧夫内特洞穴（Ofnet Cave），考古学家也发现38具采集者的遗骨被丢进两个墓穴中，主要是妇女和孩童。这些遗骨有一半（包括儿童甚至婴儿）都明显有受到人类武器伤害的痕迹，包括棍棒和刀。至于少数成年男性的骨骸，则可发现受到最严重的暴力攻击。最有可能的，就是在欧夫内特洞穴曾有一整个采集部落遭到屠杀。

那么，究竟哪个更能代表远古的采集社会？是以色列和葡萄牙那些看来生活和平的遗骨，还是苏丹和德国的那些人间炼狱？答案是两者皆非。我们已经看到，采集社会可能有许多不同的宗教和社会结构，可以预测他们也同样有不同的暴力倾向。可能在某些时期，某些地区一片平静祥和，但在其他地区却是动乱不断。[16]

沉默的帷幕

讲到远古的采集生活，如果我们连宏观景象都难以重建，想要重塑特定事件就更是难如登天。智人部落首次进入尼安德特人居住的山谷之

后，接下来的几年间很可能就发生了许多轰轰烈烈的历史大事。但遗憾的是，这样的事件几乎不会留下任何痕迹，顶多就是极少数的骨骼化石和石器，而且不论学术界如何竭力追问，它们仍然只会保持沉默。从这些对象里，我们可以知道当时人类的身体结构、科技、饮食，甚至是社会结构，但却看不出他们是否与相邻的智人部落结成政治联盟，是否有先人的灵魂保佑着这个部落，是否会偷偷将象牙珠送给当地的巫医、祈求神灵庇佑。

这幅沉默的帷幕就这样罩住了几万年的历史。在这些年间，可能有战争和革命，有灵性激昂的宗教运动，有深刻的哲学理论，有无与伦比的艺术杰作。采集者之中可能也出过像成吉思汗这种所向披靡的人物，不过统治的帝国还没有新加坡的面积大；或许也出过天才贝多芬，虽然没有交响乐团，却能用竹笛令人潸然泪下；又或是出了像穆罕默德一样的先知，不过传达的是当地某棵栎树的话，而不是什么全宇宙的造物主。不过，这些我们全部只能靠猜测。这幅沉默的帷幕如此厚重，我们连这些事情是否曾经发生都难以断定，遑论详细描述。

学者常常只会问那些他们在合理范围中能够回答的问题。如果我们无法发展出新的研究工具，可能就永远无法了解远古采集者究竟有什么信仰，或是他们曾经经历过怎样的政治。然而，我们必然需要问一些目前还没有解答的问题，否则就等于对人类7万年历史中的6万年视而不见，只以为“当时的人没做什么重要的事”。

但事实是，他们做了许多非常重要的事情。特别是他们还形塑了我们现在的世界，程度之大，出乎许多人意料。现在有探险家跋涉前往西伯利亚苔原、澳大利亚中部沙漠、亚马孙雨林，以为自己走进了一片从无人类踏足的原始环境，但这只是错觉。即使是最茂密的丛林、最荒凉的旷野，其实远古采集者都早已到过，而且让环境起了极大的变化。下一章就会提到，早在第一个农村形成之前，采集者是如何让地球的生态改头换面。整个动物界从古至今，最重要也最具破坏性的力量，就是这

群四处游荡、讲着故事的智人。

---

[6]说到远古采集社会的“种种可能性”，讲的是对于任何一个社会来说，根据其生态、科技和文化限制，都有种种信仰、习俗和经验像是光谱一样在他们眼前展开。无论是社会或个人，面对着世界上的种种可能，通常都能探索到其中的一小部分而已。

[7]Christopher Ryan and Cacilda Jethá,Sex at Dawn:The Prehistoric Origins of Modern Sexuality (New York:Harper,2010);S.Beckerman and P.Valentine (eds.),Cultures of Multiple Fathers:The Theory and Practice of Partible Paternity in Lowland South America (Gainesville:University Press of Florida,2002).

[8]Noel G.Butlin,Economics and the Dreamtime:A Hypothetical History (Cambridge:Cambridge University Press,1993),98-101;Richard Broome,Aboriginal Australians (Sydney:Allen & Unwin ,2002),15;William Howell Edwards,An Introduction to Aboriginal Societies (Wentworth Falls,N.S.W.:Social Science Press,1988),52.

[9]Fekri A.Hassan,Demographic Archaeology (New York:Academic Press,1981),196-99;Lewis Robert Binford,Constructing Frames of Reference:An Analytical Method for Archaeological Theory Building Using Hunter Gatherer and Environmental Data Sets (Berkeley:University of California Press,2001),143.

[10]Brian Hare,The Genius of Dogs:How Dogs Are Smarter Than You Think (Dutton:Penguin Group,2013).

[11]Christopher B.Ruff,Erik Trinkaus and Trenton W.Holliday,‘Body Mass and Encephalization in Pleistocene Homo’,Nature 387 (1997),173-176;M.Henneberg and M.Steyn,‘Trends in Cranial Capacity and Cranial Index in Subsaharan Africa During the Holocene’,American Journal of Human Biology 5:4 (1993):473-79;Drew H.Bailey and David C.Geary,‘Hominid Brain Evolution:Testing Climatic,Ecological,and Social Competition Models’,Human Nature 20 (2009):67-79;Daniel J.Wescott and Richard L.Jantz,‘Assessing Craniofacial Secular Change in American Blacks and Whites Using Geometric Morphometry’,in Modern Morphometrics in Physical Anthropology:Developments in Primatology:Progress and Prospects,ed.Dennis E.Slice (New York:Plenum Publishers,2005),231-45.

[12]Nicholas G.Blurton Jones et al.,‘Antiquity of Postreproductive Life:Are There Modern Impact on Hunter-Gatherer Postreproductive Life Spans?’,American Journal of Human Biology 14 (2002),184-205.

[13]Kim Hill and A.Magdalena Hurtado,Aché Life History:The Ecology and Demography of a Foraging People (New York:Aldine de Gruyter,1996),164,236.

[14]Hill and Hurtado,Aché Life History,78.

[15]Vincenzo Formicola and Alexandra P.Buzhilova,‘Double Child Burial from Sunghir (Russia):Pathology and Inferences for Upper Paleolithic Funerary Practices’,American Journal of

Physical Anthropology 124:3 (2004),189-98;Giacomo Giacobini,‘Richness and Diversity of Burial Rituals in the Upper Paleolithic’,Diogenes 54:2 (2007),19-39.

[16]I.J.N.Thorpe,‘Anthropology,Archaeology,and the Origin of Warfare’,World Archaology 35:1 (2003),145-65;Raymond C.Kelly,Warless Societies and the Origin of War (Ann Arbor:University of Michigan Press,2000);Azar Gat,War in Human Civilization (Oxford:Oxford University Press,2006);Lawrence H.Keeley,War before Civilization:The Myth of the Peaceful Savage (Oxford:Oxford University Press,1996);Slavomil Vencl,‘Stone Age Warfare’,in Ancient Warfare:Archaeological Perspectives,ed.John Carman and Anthony Harding (Stroud:Sutton Publishing,1999),57-73.

[17]有人可能会说，就算远古多瑙河谷有些遗骨上有暴力痕迹，也不见得就是死因。有些人可能只是受伤而已。然而，因为也有些人可能是软组织受创或是因为战争带来的资源剥夺致死，而这些都不会出现在遗骨上，因此这两种情况或许能互相抵消。

第四章 毁天灭地的人类洪水

在认知革命前，所有人类物种都只住在亚非大陆上。确实，他们也曾靠着游泳或是扎些简单的木筏，抵达少数的邻近岛屿。像是弗洛里斯岛，早在85万年前便已有人居住。但当时他们还没办法冒险前往远洋，没人到过美洲或澳大利亚，也没人到过像日本、中国台湾、马达加斯加、新西兰和夏威夷之类较远的岛屿。

海洋所阻绝的不只是人类，还有许多亚非大陆上的动植物都到不了这个“外面的世界”。因此，在像澳大利亚和马达加斯加这些远方的大陆和岛屿上，该地的生物群独自演化了数百万年，于是无论外形和天性都和它们的亚非远亲相当不同。起初，地球可分为几个不同的生态系统，各由独特的动植物组成，但这种情形即将因为智人而画下句点。

在认知革命之后，智人得到新的技术、组织能力甚至是眼界，能够走出亚非大陆，前往外面的世界。他们的第一项重大成就，就是在大约45000年前殖民澳大利亚。为解释这件事，专家学者煞费苦心。想到达澳大利亚，人类得跨过许多海峡，有些宽度超过100公里，而且抵达之后，他们还得几乎立刻适应当地的生态环境。

最合理的理论认为，大约45000年前住在印度尼西亚群岛的智人发展出了第一个能够航海的人类社会（印度尼西亚群岛由亚洲大陆向外延伸，每个岛屿间只有狭窄的海峡相隔）。他们学会了如何建造及操纵能在海上航行的船只，开始前往远洋捕鱼、贸易、探险。这给人类的能力及生活形态带来了前所未有的变革。其他能够进到海里的哺乳类动物，都是经过长期演化发展出专门的器官和符合流体力学的身形，才能进到海里（像是海豹、海牛、海豚等等）。然而，印度尼西亚的智人祖先就是在非洲草原上的猿类，既没有长出鳍，也不用像鲸鱼一样等着鼻孔一

代一代慢慢移到头顶去，而是做出船来，并学习如何操纵。正是这些技能让他们能够移居澳大利亚。

确实，考古学家到现在还没找到45000年前的筏、桨或是渔村（而且远古的印度尼西亚海岸线现在深深沉在100米的海面下，要寻找也十分困难）。但还是有些可靠的间接证据可以支持这种理论，其中之一就是在智人移居澳大利亚后的数千年间，智人还殖民到了澳大利亚北方许多独立的小岛上。其中像是布卡岛（Buka）和马努斯岛（Manus），距离最近的陆地也要两百公里远。如果没有先进的船只、高明的航海技术，很难相信有人能够前往马努斯岛殖民。正如前面提到的，我们也有证据证明当时像是在新爱尔兰岛和新不列颠岛之间有定期的海洋贸易。[17]新的航海技能并不只限于西南太平洋，大约在35000年前就有人类抵达日本，而在大约30000年前就有人抵达中国台湾。对这两者而言，殖民者都得越过广阔的海洋，而这在先前的几十万年间都还是不可能的任务。

在历史上，人类首次抵达澳大利亚绝对算是大事一件，重要性不亚于哥伦布抵达美洲或是阿波罗11号登上月球。这是人类第一次成功离开亚非大陆生态系统，也是第一次有大型陆生哺乳动物能够从亚非大陆抵达澳大利亚。更重要的是，这些人类先驱究竟在这片新世界做了什么。狩猎采集者首次登上澳大利亚海滩的那一刻，就正式在这片大陆登上食物链顶端，也从此成为地球史上最致命的生物物种。

在这之前，虽然人类有些创新的调整和作为，但他们对环境还没什么太大的影响。虽然他们能够迁移到各种不同地点，而且成功适应当地环境，但并不会大幅改变新的栖地环境。而这些前往澳大利亚的移居者（其实是征服者）所做的不只是适应当地环境，而是让整个澳大利亚生态系统起了天翻地覆的变化。

人类首次登上澳大利亚沙滩，足迹随即被海浪冲走。但等到这些入

侵者进到内陆，他们留下了另一种足迹，而且再也洗刷不去。他们推进的时候，仿佛进到奇特的新世界，满眼是从未见过的生物。有200公斤重、2米高的袋鼠，还有当时澳大利亚最大型的掠食者袋狮（marsupial lion），体型就像现代的老虎一样大。树上有当时大到不太可爱的无尾熊；平原上则有不会飞的鸟在奔驰，体型足足是鸵鸟的两倍；至于在灌木丛里，则有像恶龙般的蜥蜴和蛇，发出咝咝声地滑行。森林里则有巨大的双门齿兽（diprotodon）在游荡，外形就像袋熊，不过体重足足有两吨半。除了鸟类和爬行动物之外，澳大利亚当时所有的动物都是像袋鼠一样的有袋动物，会先生下幼小、无助、就像胚胎一样的年轻后代，再在腹部的育儿袋中哺乳照顾。有袋哺乳动物在非洲和亚洲几乎无人知晓，但它们在澳大利亚可是最高的统治阶级。

但不过几千年后，所有这些巨大的动物都已消失殆尽。在澳大利亚当时24种体重在50公斤以上的动物中，有23种都惨遭灭绝，[18]许多比较小的物种也从此消失。整个澳大利亚的生态系统食物链重新洗牌，这也是澳大利亚生态系统数百万年来最重大的一次转型。智人是不是罪魁祸首？

罪名成立

有些学者试着为人类脱罪，把这些物种灭绝的责任推给气候变迁（常常都是靠它来顶罪），但要说智人完全无辜实在令人难以置信。澳大利亚巨型动物灭绝，有三大证据显示气候很难成为借口，而人类难辞其咎。

第一点，虽然澳大利亚气候确实在45000年前有一场改变，但规模幅度并不大。光是这样小小的气候变迁，我们实在很难相信能造成如此大规模的灭绝。我们现在常常把很多事情都推给气候，但事实是地球的

气候从来不会静止，而是每分每刻不断变化，史上不管哪个事件，都多少会碰上一些气候变迁的情形。

特别是地球早就有过许多次的冷却和暖化循环。在过去百万年间，平均每10万年就有一次冰河期，上一次冰河期大约是75000年前到15000年前，而且并不是特别严重，两次高峰分别在大约70000年前和20000年前。然而，澳大利亚巨大的双门齿兽早在150多万年前便已出现，活过了至少10次的冰河期，甚至连70000年前的那次冰河期高峰也安然无恙。但为什么到了45000年前就突然灭种？当然，如果双门齿兽是当时唯一灭绝的大型动物，可能就纯粹是运气问题。然而，当时除了双门齿兽之外，全澳大利亚超过90%的巨型动物都从历史上消失。虽然我们只有间接证据，但要说这么凑巧，智人就这样在所有巨型动物都死于严寒的时候来到澳大利亚，实在很难令人信服。[19]

第二点，如果是气候变迁导致物种大灭绝，海洋生物受到的冲击通常不亚于陆地生物。然而，我们找不到任何证据显示在45000年前海洋生物有显著的灭绝情形。但如果是因为人类的影响，就很容易解释为何这波灭种潮只席卷了澳大利亚陆地，而放过了附近的海洋。虽然人类的航海技术已经大幅提升，但人类毕竟主要还是生活在陆地上。

第三点，类似澳大利亚这种生物大灭绝的事情，在接下来的几千年还不断上演，而时间点都是在人类又再次移居外面世界的时候。这些情况，都证明智人罪证确凿。以新西兰的巨型动物为例，它们经历大约45000年前的那场气候变迁，几乎丝毫未受影响，但等到人类一踏上新西兰，就遭到毁灭性的打击。大约在800年前，新西兰的第一批智人殖民者毛利人踏上这片土地。不过几个世纪，当地大多数巨型动物以及六成的鸟类物种都惨遭绝种的命运。

在北冰洋的弗兰格尔岛（Wrangel Island，位于西伯利亚海岸以北200公里），当地的长毛象也遭到同样的噩运。曾有几百万年的时间，

长毛象的足迹踏遍几乎整个北半球，但随着智人从亚非大陆扩张到北美，它们的栖地就不断缩小。到了大约1万年前，全世界几乎已经再也没有长毛象，最后的栖地只剩下几个偏远的北极岛屿，其中以弗兰格尔岛最为蓬勃。长毛象在弗兰格尔岛又存活了数千年之久，直到大约4000年前突然灭绝。时间正值人类第一次抵达。

如果澳大利亚的物种灭绝只是单一事件，对于人类的无辜或许我们还能姑且信之。但翻开历史记录，智人看起来就是个生态的连环杀手。

***

最初移居澳大利亚的人手头上只有石器时代的技术，他们究竟是怎么搞出这场生态浩劫的？以下有三种解释，相映成趣。

第一种解释，在于大型动物（也就是澳大利亚物种灭绝的主要受害者）繁殖十分缓慢。不仅怀孕期很长、每次怀胎数少，而且两次怀孕之间相隔也久。因此，就算人类每几个月才猎杀一只双门齿兽，也可能让双门齿兽的死亡数高过出生数。于是不到几千年，就会看到最后一只双门齿兽孤单地死去，整个物种也就此灭绝。[20]

而且，虽然双门齿兽身形巨大，但要猎杀并非难事，原因就在于它们对于人类的袭击根本来不及防卫。各种人类物种在亚非大陆上潜伏演化了两百万年，不断磨炼狩猎技能，而且从大约40万年前便开始猎捕大型动物。在亚非大陆上的巨兽都已得到教训，懂得保持距离。所以等到最新一代的最高掠食者——智人出现在亚非大陆的时候，大型动物都已经懂得要避开长相类似的生物。相较之下，澳大利亚的巨型动物可以说完全没有时间学会该赶快逃跑。毕竟人类看起来似乎不太危险，既没有又长又锋利的牙齿，也没有特别结实或敏捷的身体。而双门齿兽可是史上体型最大的有袋动物，所以它第一次看到这只长相弱不禁风的猿类，大概只会瞟上一眼，就继续回去嚼树叶了。对这些动物来说，需要靠演化才能学会惧怕人类，但时间根本不够，它们转眼便已灭绝。

第二种解释，认为智人抵达澳大利亚的时候已经掌握了火耕技术。于是，面对这样一个陌生而危险的环境，他们会刻意烧毁难以跨越的茂密灌木丛和森林，将地貌变为开阔的草原，以吸引更容易猎捕的猎物，适合人类的需求。于是，他们在短短几千年内就彻底改变了澳大利亚大部分地区的生态环境。

这种说法有植物化石记录作为佐证。在45000年前，桉属植物在澳大利亚只是少数。但等到智人来到，就开创了桉属植物的黄金时代。因为桉属植物特别耐火，所以在其他树种烧得灰飞烟灭之后，就剩下它独霸天下。

这些植被变化之后，就会影响草食性动物，进而影响肉食性动物。例如以桉属尤加利叶为生的无尾熊，就随着桉属植物领域扩张，开心地边嚼边进到新的领地。但大多数其他动物可就大受打击。澳大利亚有许多食物链就此崩溃，其中比较脆弱的环节也因而灭绝。[21]

第三种解释，虽然也同意狩猎和火耕有显著影响，但强调还是不能忽视气候因素。大约在45000年前袭击澳大利亚的气候变迁让整个生态系统失衡，变得特别脆弱。但毕竟这早有先例，所以在正常情况下，系统应该还能慢慢适应恢复。但人类就是出现在这节骨眼儿上，于是将这个已经脆弱的生态系统推进了无底深渊。而对于大型动物来说，气候变迁加上人类狩猎可以说如同四面楚歌，令它们难以抵挡。一下面对如此多重的威胁，很难找出真正良好的生存之道。

如果没有进一步的证据，我们很难说究竟这三种解释哪个更有道理。但就是有充分的好理由让我们相信，如果智人没去到澳大利亚，现在我们就还能看到袋狮、双门齿兽还有巨型袋鼠在这片大陆上悠游自在。

地懒的绝灭

澳大利亚巨型动物群的灭绝，可能正是智人留在地球上的第一个明显标志。而之后在美洲又有一场更大的生态灾难。在所有人类物种里，只有智人踏上了西半球的土地，时间大概是在16000年前，也就是大约公元前14000年。智人最早是步行抵达美洲，因为当时海平面较低，从西伯利亚东北还有陆地与阿拉斯加的西北相连。但这段路也没听起来这么简单，一路艰难重重，并不比跨海抵达澳大利亚来得容易。在这一路上，首先得学会如何抵御西伯利亚北部的酷寒，这里的冬季是永夜，温度可以降到–50℃。

在这之前，从来没有人类物种能够通过西伯利亚北部这种地方。即使是能够抗寒的尼安德特人，也还是待在南边比较温暖的地区。但对智人来说，虽然他们的身体习惯的是非洲的大草原，而不是冰雪世界的极地，但他们却能想出巧妙的解决办法。智人的采集部落四处迁徙，来到较冷的地区就学会了做雪鞋，也学会用针把兽皮和兽毛层层缝紧，成为保暖衣物。他们发明了新型武器和高明的狩猎技巧，让他们能够追踪、猎杀在遥远北方的长毛象和其他大型动物。由于有了保暖衣物，狩猎技巧也有改进，智人就越来越勇于冒险，深入冰冻的区域。随着他们逐渐北迁，衣物、狩猎策略和其他生存技能也不断提升。

但他们究竟为什么要这么麻烦，自愿把自己放逐到西伯利亚？对某些部落来说，或许是因为战争、人口压力或自然灾害，迫使他们北移。但向北走也不是全无好处，能取得动物蛋白便是其一。北极的土地到处都是大型而肥美的动物，如驯鹿和长毛象。每只长毛象都能提供大量的鲜肉（而且因为当地温度低，甚至可以将鲜肉冰冻留待日后食用）、美味的脂肪、温暖的毛皮，还有宝贵的象牙。对于松希尔的调查结果发现，长毛象猎人可不是在极地苟延残喘，而是过得意气风发、舒适惬意。随着时间过去，这些部落开枝散叶、不断扩张，继续追逐着长毛象、乳齿象、犀牛和驯鹿。大约在公元前14000年，有些部落就这样从

西伯利亚东北来到了阿拉斯加。当然，他们并不知道自己发现了一片新世界。不论对于长毛象或对人类来说，阿拉斯加不过就是西伯利亚的自然延伸罢了。

一开始，阿拉斯加和美洲其他地区被冰河隔开，可能顶多只有一两个独立的探险者曾经到过更南边的土地。但到了公元前大约12000年，全球暖化融冰，出现了一条比较容易通过的通道。借由这个新的通道，人类大举南迁，走向整片大陆。虽然他们一开始习惯的是在极地狩猎大型猎物，但他们很快就适应了许许多多不同的气候和生态系统。这些来自西伯利亚的后裔定居到现在的美国东部、密西西比河三角洲的沼泽、墨西哥沙漠，还有中美洲的热带丛林。有些人到了亚马孙河流域落地生根，也有的定居在安第斯山谷，或是阿根廷开阔的彭巴斯大草原。而且，这一切不过是短短一两千年间的事！等到公元前10000年，人类已经来到了美洲大陆最南端的火地岛，他们能在美洲这样如同闪电战一般横行无阻，正证明了智人已有无与伦比的聪明才智和适应能力。在这之前，没有任何其他动物能够在基因几乎毫无改变的情况下，这样快速地迁移到如此大不相同的环境当中。[22]

来到美洲的智人，绝非什么善男信女，他们造成了血流成河的景象，受害者多不胜数。在14000年前，美洲的动物物种远比今天丰富。智人首次从阿拉斯加南下，来到加拿大的平原和美国西部时，除了会遇上长毛象和乳齿象，还会有像熊一样大小的啮齿动物，一群又一群的马和骆驼，巨型的狮子，还有其他数十种类似的巨型动物，但现在都已全部绝迹；其中像是有可怕的剑齿虎，还有重达8吨、高达6米的巨型地懒。至于南美更令人目不暇给，各种大型哺乳动物、爬行动物和鸟类，让人仿佛置身于奇特非常的动物园。整个美洲曾经就像是个演化的巨大实验室，各种在亚非大陆上未曾得见的动植物都在此繁衍茁壮。

可惜好景不再。智人抵达后不过两千年的时间，大多数这些独特的物种就全部惨遭毒手。根据目前的估计，就在这短短的时间里，北美原

本有足足47属的各类大型哺乳动物，但其中34属已经消失；南美更是在60属之中失去了50属。像是剑齿虎，原本活跃了超过3000万年，却几乎在瞬间灭绝，其他像是巨型地懒、巨型狮子、美洲的本土马和本土骆驼、巨型啮齿动物和长毛象，也都未能幸免。另外，还有成千上万的小型哺乳动物、爬行动物、鸟类，甚至昆虫和寄生虫，也同样惨遭灭绝（像是在长毛象绝种之后，各个物种的长毛象蜱自然只能共赴黄泉）。

几十年来，古生物学家和动物考古学家（研究动物遗骨的学者）在全美洲平原和山区四处探访，寻找远古骆驼的骨骼化石和巨型地懒的粪便化石等等。每当有发现，这些珍贵的宝物就会经过仔细包装送至实验室，仔细研究每一根骨头、每一块粪化石（coprolite，没想到这也有专有名词吧）。一次又一次，这些分析都指向相同的结果：与目前年代最接近的粪球或骆驼骨骼，大概就是人类如洪水般席卷美洲那段期间，也就是大约公元前12000年到公元前9000年。只有在唯一一个地方，科学家还能找到更晚近的粪球：在加勒比海的几个岛上，特别是古巴岛和伊斯帕尼奥拉岛，有些地懒的粪便约是公元前5000年的。但这也正是人类第一次成功越过加勒比海抵达这两座大岛的时间。

同样，有些学者还是试着为智人找借口，认为这一切都是气候变迁所造成（但他们就得好好解释，是什么神秘的原因，才让整个西半球气候暖化的时候，加勒比海群岛的气候却能硬生生再稳定了7000年）。然而就美洲而言，这可说是铁证如山。我们人类就是罪魁祸首，这点绝对无法回避。就算气候变迁也助纣为虐，但人类无疑是整起案件的主谋。[23]

诺亚方舟

如果我们把在澳大利亚和美洲发生的生物大灭绝合起来计算，再加

入智人在亚非大陆上扩张时所造成的小规模物种灭绝（像是其他人类物种的绝迹），还有远古采集者来到偏远岛屿（如古巴）带来的物种灭绝，可能的结论只有一个：智人的第一波殖民正是整个动物界最大也最快速的一场生态浩劫。其中受创最深的是那些大型、毛茸茸的动物。在认知革命发生的时候，地球上大约有200属体重超过50公斤的大型陆生哺乳动物。而等到农业革命的时候，只剩下大约100属。换句话说，甚至远在人类还没有发明轮子、文字和铁器之前，智人就已经让全球大约一半的大型兽类魂归西天、就此灭绝。

而在农业革命之后，这种生态浩劫还要经过无数次小规模再次重演。在一座又一座岛屿上发掘的考古证据，都看到同一出悲剧一再上演。在这出剧的第一幕，充满着丰富多样的大型动物族群，而没有任何人类的足迹。第二幕，我们看到一具人骨、一个矛头或是一片陶片，告诉我们智人来到此地。剧情很快来到第三幕，舞台中心只剩下人类的男男女女，而多数的大型动物以及许多小型动物，都已经黯然退场。

距离东非大陆约400公里有一个大岛：马达加斯加。这里有一个著名的例子。岛上的物种经过数百万年的隔离，展现出独一无二的风貌，像是象鸟，高3米、重约半吨而无法飞翔，这是全球最大的鸟类，另外还有巨狐猴，这是全球最大的灵长类动物。但在大约1500年前，象鸟、巨狐猴以及马达加斯加岛上多数的大型动物都突然消失，而这正是人类第一次踏上马达加斯加的时间。

在太平洋，大约在公元前1500年开始了一波物种灭绝的浪潮，当时源自中国台湾的波利尼西亚农人开始移居到所罗门群岛、斐济和新喀里多尼亚，直接或间接造成数以百计的鸟类、昆虫、蜗牛和其他当地物种的灭绝。自此，这股生物灭绝的浪潮又逐渐向东、向南、向北席卷，侵入太平洋的心脏地带，种种特殊的动物群惨遭毒手，受害地区包括萨摩亚和东加（公元前1200年）、马奎萨斯群岛（公元1年）、复活节岛、库克群岛、夏威夷（公元500年），最后来到新西兰（公元1200年）。

在大西洋、印度洋、北冰洋和地中海星罗棋布的数千座岛屿几乎无一幸免，都惨遭类似的生态浩劫。甚至在最小的岛屿上，考古学家都发现曾有鸟类、昆虫和蜗牛在那生活无数世代，但在人类第一次出现后便就此消失。只有极少数极度偏远的岛屿，直到现代才被人类发现，于是岛上的动物群还能幸存。其中一个有名的例子就是加拉巴哥群岛（Galapagos Islands），在19世纪前仍无人居住，因而保持了独特的动物群，像是岛上的巨龟也像古代的双门齿兽一样，对人类毫无畏惧。

第一波的灭绝浪潮是由于采集者的扩张，接着第二波灭绝浪潮则是因为农民的扩张；这些教训，让我们得以从一个重要观点来看今日的第三波灭绝浪潮：由工业活动所造成的物种灭绝。有些环保人士声称我们的祖先总是和自然和谐相处，但可别真的这么相信。早在工业革命之前，智人就是造成最多动植物绝种的元凶。人类可以说坐上了生物学有史以来最致命物种的宝座。

或许，如果有更多人了解了第一波和第二波物种灭绝浪潮，就不会对现在自身所处的第三波浪潮如此漠不关心。如果我们知道自己已经害死了多少物种，就会更积极保护那些现在还幸存的物种。这一点对于海洋中的大型生物来说更是如此。与陆地上的大型动物相较，大型海洋生物受到认知革命和农业革命的影响相对较小。然而，因为工业污染和过度滥用海洋资源，许多海洋生物都已经濒临绝种。事情再这样发展下去，很快鲸鱼、鲨鱼、鲔鱼和海豚也会走上和双门齿兽、地懒、长毛象一样灭绝的道路。对全世界上所有的大型动物来说，这场人类洪水的唯一幸存者可能只剩下人类自己，还有其他登上诺亚方舟但只作为人类盘中佳肴的家禽家畜。



图9 大约3500年前的埃及墓穴壁画，描绘典型的农业景象。

---

[17]James F.O’Connel and Jim Allen,‘Pre-LGM Sahul (Pleistocene Australia-New Guinea) and the Archeology of Early Modern Humans’,in Rethinking the Human Revolution:New Behavioural and Biological Perspectives on the Origin and Dispersal of Modern Humans,ed.Paul Mellars,Ofer Bar-Yosef,Katie Boyle (Cambridge:McDonald Institute for Archaeological Research,2007),395-410;James F.O’Connel and Jim Allen,‘When Did Humans First Arrived in Grater Australia and Why Is It Important to Know?’,Evolutionary Anthropology,6:4 (1998),132-46;James F.O’Connel and Jim Allen,‘Dating the Colonization of Sahul (Pleistocene Australia-New Guinea):A Review of Recent Research’,Journal of Radiological Science 31:6 (2004),835-53;Jon M.Erlandson,‘Anatomically Modern Humans,Maritime Voyaging,and the Pleistocene Colonization of the Americas’,in The first Americans:the Pleistocene Colonization of the New World,ed.Nina G.Jablonski (San Francisco:University of California Press,2002),59-60,63-64;Jon M.Erlandson and Torben C.Rick,‘Archeology Meets Marine Ecology:The Antiquity of Maritime Cultures and Human Impacts on Marine Fisheries and Ecosystems’,Annual Review of Marine Science 2 (2010),231-51;Atholl Anderson,‘Slow Boats from China:Issues in the Prehistory of Indo-China Seafaring’,Modern Quaternary Research in Southeast Asia,16 (2000),13- 50;Robert G.Bednarik,‘Maritime Navigation in the Lower and Middle Paleolithic’,Earth and Planetary Sciences 328 (1999),559-60;Robert

G.Bednarik,‘Seafaring in the Pleistocene’,Cambridge Archaeological Journal 13:1 (2003),41-66.

[18]Timothy F.Flannery,The Future Eaters:An Ecological History of the Australasian Lands and Peoples (Port Melbourne,Vic.:Reed Books Australia,1994);Anthony D.Barnosky et al.,‘Assessing the Causes of Late Pleistocene Extinctions on the Continents’,Science 306:5693 (2004):70–75;Bary W.Brook and David M.J.S.Bowman,‘The Uncertain Blitzkrieg of Pleistocene Megafauna’,Journal of Biogeography 31:4 (2004),517–23;Gifford H.Miller et al.,‘Ecosystem Collapse in Pleistocene Australia and a Human Role in Megafaunal Extinction,’ Science 309:5732 (2005),287–90;Richard G.Roberts et al.,‘New Ages for the Last Australian Megafauna:Continent Wide Extinction about 46,000 Years Ago’,Science 292:5523 (2001),1888–92.

[19]Stephen Wroe and Judith Field,‘A Review of Evidence for a Human Role in the Extinction of Australian Megafauna and an Alternative Explanation’,Quaternary Science Reviews 25:21–22 (2006),2692–2703;Barry W.Brooks et al.,‘Would the Australian Megafauna Have Become Extinct If Humans Had Never Colonised the Continent? Comments on ‘‘A Review of the Evidence for a Human Role in the Extinction of Australian Megafauna and an Alternative Explanation’’ by S.Wroe and J.Field’,Quaternary Science Reviews 26:3-4 (2007),560-564;Chris S.M.Turney et al.,‘Late-Surviving Megafauna in Tasmania,Australia,Implicate Human Involvement in their Extinction’,Proceedings of the National Academy of Sciences 105:34 (2008),12150-53.

[20]John Alroy,‘A Multispecies Overkill Simulation of the End-Pleistocene Megafaunal Mass Extinction’,Science,292:5523 (2001),1893-96;O’Connel and Allen,‘Pre-LGM Sahul’,400-1.

[21]L.H.Keeley,‘Proto-Agricultural Practices Among Hunter-Gatherers:A Cross- Cultural Survey’,in Last Hunters,First Farmers:New Perspectives on the Prehistoric Transition to Agriculture,ed.T.Douglas Price and Anne Birgitte Gebauer (Santa Fe,N.M.:School of American Research Press,1995),243– 72;R.Jones,‘Firestick Farming’,Australian Natural History 16 (1969),224-28.

[22]David J.Meltzer,First Peoples in a New World:Colonizing Ice Age America (Berkeley:University of California Press,2009).

[23]Paul L.Koch and Anthony D.Barnosky,‘Late Quaternary Extinctions:State of the Debate’,The Annual Review of Ecology,Evolution,and Systematics 37 (2006),215-50;Anthony D.Barnosky et al.,‘Assessing the Causes of Late Pleistocene Extinctions on the Continents’,70-5.

第二部分 农业革命

第五章 史上最大骗局

人类曾有长达250万年的时间靠采集及狩猎为生，并不会特别干预动植物的生长情形。直立人、匠人或是尼安德特人都会采集野无花果、猎捕野绵羊，但不会去管究竟无花果树该长在哪儿，羊该在哪片草地吃草，又或是哪只公羊该跟母羊交配。虽然智人从东非来到中东、欧洲、亚洲，最后到了澳大利亚和美洲，但不管他们到了什么地方，仍然就是靠野生的动植物为生。毕竟，如果现在的生活方式就吃得饱，社会结构、宗教信仰、政治情况也都稳定多元，何必自找麻烦改来改去？

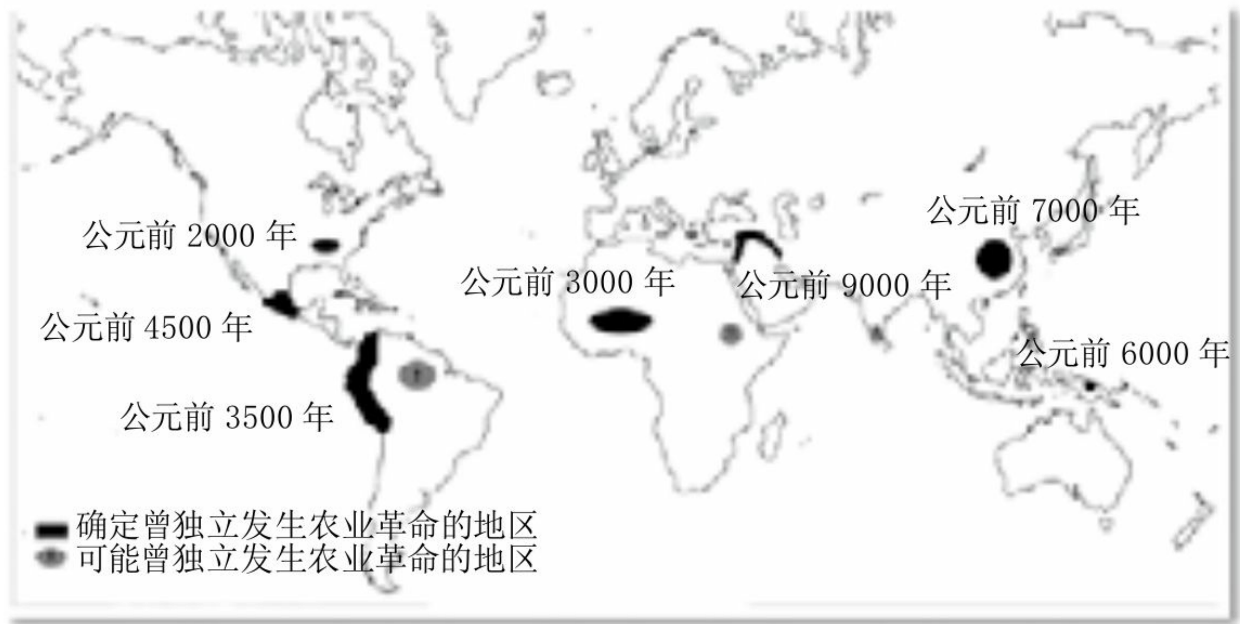
这一切在大约1万年前全然改观，人类开始投入几乎全部的心力，操纵着几种动植物的生命。从日升到日落，人类忙着播种、浇水、除草、牧羊，一心以为这样就能得到更多的水果、谷物和肉类。这是一场关于人类生活方式的革命：农业革命。

从采集走向农业的转变，始于大约公元前9500年~公元前8500年，发源于土耳其东南部、伊朗西部和地中海东部的丘陵地带。这场改变一开始速度缓慢，地区也有限。小麦与山羊驯化成为农作物和家畜的时间大约是在公元前9000年，豌豆和小扁豆约在公元前8000年，橄榄树在公元前5000年，马在公元前4000年，葡萄则是在公元前3500年。至于骆驼和腰果等其他动植物驯化的时间还要更晚，但不论如何，到了公元前3500年，主要一波驯化的热潮已经结束。即使到了今天，虽然人类有着种种先进科技，但食物热量超过90%的来源仍然是来自人类祖先在公元前9500年到公元前3500年间驯化的植物：小麦、稻米、玉米、马铃薯、

小米和大麦。在过去2000年间，人类并没有驯化什么特别值得一提的动植物。可以说，人到现代还有着远古狩猎采集者的心，以及远古农民的胃。

学者曾经以为农业就是起源于中东，再传布到全球各地，但现在则认为农业是同时间在各地独自发展而开花结果，而不是由中东的农民传到世界各地。中美洲人驯化了玉米和豆类，但不知道中东人种了小麦和豌豆。南美人学会如何栽培马铃薯和驯养羊驼，但也不知道在墨西哥或地中海东部又发生了什么事。中国最早驯化的是稻米、小米和猪。北美最早的农夫，也是因为懒得再在树丛里四处寻找南瓜，决定干脆自己种。新几内亚驯化了甘蔗和香蕉，西非农民也驯化了小米、非洲稻、高粱和小麦。就从这些最早的出发点，农业开始往四方远播。到了公元1世纪，全球大多数地区的绝大多数人口都从事农业。

为什么农业革命发生在中东、中国和中美洲，而不是澳大利亚、阿拉斯加或南非？原因很简单：大部分的动植物其实无法驯化。虽然智人能挖出美味的松露、猎杀毛茸茸的长毛象，但真菌太难捉摸，巨兽又太过凶猛，于是想自己种或自己养真是难上加难。在我们远古祖先所狩猎采集的成千上万物种中，适合农牧的只有极少数几种。这几种物种只生长在特定的地方，而这些地方也正是农业革命的起源地。



地图2 农业革命的时间和地点。这项资料尚未定案，地图也不断依最新的考古发现更新中。[24]

***

学者曾宣称农业革命是人类的大跃进，是由人类脑力所推动的进步故事。他们说演化让人越来越聪明，解开了大自然的秘密，于是能够驯化绵羊、种植小麦。等到这件事发生，人类就开开心心地放弃了狩猎采集的艰苦、危险、简陋，安定下来，享受农民愉快而饱足的生活。

这个故事只是幻想，并没有任何证据显示人类越来越聪明。早在农业革命之前，采集者就已经对大自然的秘密了然于胸，毕竟为了活命，他们不得不非常了解自己所猎杀的动物、所采集的食物。农业革命所带来的非但不是轻松生活的新时代，反而让农民过着比采集者更辛苦、更不满足的生活。狩猎采集者的生活其实更为丰富多变，也比较少会碰上饥饿和疾病的威胁。确实，农业革命让人类的食物总量增加，但量的增加并不代表吃得更好、过得更悠闲，反而只是造成人口爆炸，而且产生一群养尊处优、娇生惯养的精英分子。普遍来说，农民的工作要比采集者更辛苦，而且到头来的饮食还要更糟。农业革命可说是史上最大的一桩骗局。

谁该负责？这背后的主谋，既不是国王，不是牧师，也不是商人。真正的主要嫌疑人，就是那极少数的植物物种，其中包括小麦、稻米和马铃薯。人类以为自己驯化了植物，但其实是植物驯化了智人。

如果我们用小麦的观点来看看农业革命这件事，在1万年前，小麦也不过就是许多野草当中的一种，只出现在中东一个很小的地区。但就在短短1000年内，小麦突然就传遍了世界各地。生存和繁衍正是最基本的演化标准，而根据这个标准，小麦可以说是地球史上最成功的植物。以北美大平原为例，1万年前完全没有小麦的身影，但现在却有大片麦田波浪起伏，几百公里内完全没有其他植物。小麦在全球总共占据大约225万平方公里的地表面积，快有英国的10倍大小。究竟，这种野草是怎么从无足轻重变成无所不在？

小麦的秘诀就在于操纵智人、为其所用。智人这种猿类，原本靠着狩猎和采集过着颇为舒适的生活，直到大约1万年前，才开始投入越来越多的精力来培育小麦。而在接下来的几千年间，全球许多地方的人类都开始种起小麦，从早到晚只忙这件事就已经焦头烂额。种小麦可不容易，照顾起来处处麻烦。第一，小麦不喜欢大小石头，所以智人得把田地里的石头捡干净搬出去，搞得腰酸背痛。第二，小麦不喜欢与其他植物分享空间、水和养分，所以我们看到男男女女在烈日下整天除草。第三，小麦会得病，所以智人得帮忙驱虫防病。第四，不论是蝗虫还是兔子，都不排斥饱尝一顿小麦大餐，但小麦完全无力抵抗，所以农民又不得不守卫保护。最后，小麦会渴，所以人类得从涌泉或溪流大老远把水引来，为它止渴；小麦也会饿，所以智人甚至得收集动物粪便，用来滋养小麦生长的土地。

智人的身体演化目的并不是为了从事这些活动，我们适应的活动是爬爬果树、追追瞪羚，而不是弯腰清石块、努力挑水桶。于是，人类的脊椎、膝盖、脖子和脚底就得付出代价。研究古代骨骼发现，人类进到农业时代后出现了大量疾病，例如椎间盘突出、关节炎和疝气。此外，

新的农业活动得花上大把时间，人类就只能被迫永久定居在麦田旁边。这彻底改变了人类的生活方式。其实不是我们驯化了小麦，而是小麦驯化了我们。“驯化”（domesticate）一词来自拉丁文“domus”，意思就是“房子”。但现在关在房子里的可不是小麦，而是智人。

小麦究竟做了什么，才让智人放弃了本来很不错的生活，换成另一种悲惨的生活方式？它提供了什么报酬？就智人的饮食来说，其实并没有更好。别忘了，人类原本就是种杂食的猿类，吃的是各式各样的食物。在农业革命之前，谷物不过是人类饮食的一小部分罢了。而且，以谷物为主的食物不仅矿物质和为生素含量不足、难以消化，还对牙齿和牙龈大大有害。

而就民生经济而言，小麦也并未带来经济安全。比起狩猎采集者，农民的生活其实比较没保障。采集者有几十种不同的食物能够为生，就算没有存粮，遇到荒年也不用担心饿死。即使某物种数量减少，只要其他物种多采一点、多猎一些，就能补足所需的量。然而，一直到最近为止，农业社会绝大多数饮食靠的还是寥寥无几的少数几种农业作物，很多地区甚至只有一种主食，例如小麦、马铃薯或稻米。所以，如果缺水、来了蝗灾又或是爆发真菌感染，贫农死亡人数甚至有可能达到百万。

再就人类暴力而言，小麦也没办法提供人身安全。农业时代早期的农民，性格并不见得比过去的采集者温和，甚至还可能更暴力。毕竟现在他们的个人财产变多，而且还需要土地才能耕作。如果被附近的人抢了土地，就可能从温饱的天堂掉进饥饿的地狱，所以在土地这件事上几乎没有妥协的余地。过去，如果采集者的部落遇到比较强的对手，只要撤退搬家就能解决。虽然说有些困难和危险，但至少是个可行的选项。但如果是农民遇到了强敌，撤退就代表着得放弃田地、房屋和存粮。很多时候这几乎就注定了饿死一途。因此，农民常常得死守田地，双方拼个你死我活。

许多人类学和考古研究显示，在只有基本的村庄和部落政治结构的农业社会中，人类暴力行为造成15%的总死亡数，而在男性之间则是25%。现在的新几内亚还有达尼（Dani）和恩加（Enga）两个农业部落社会，暴力造成男性死亡所占百分率分别是30%和35%。而在厄瓜多尔的瓦拉尼人（Waorani），成年人甚至约有50%会死在另一个人的暴力行为之下！[25]慢慢地，人类发展出进阶的社会结构，如城市、王国、国家，于是人类的暴力也得到了控制。不过，这样庞大而有效的政治结构可是足足花了数千年，才终于建立起来。

当然，农村生活确实为第一代农民带来了一些直接的利益，像是比较不需要担心野兽袭击、风吹雨淋，但对一般人来说，可能其实弊大于利。现代社会繁荣富庶，可能我们很难理解弊处何在，毕竟这一切的富裕和安全都是建立在农业革命之上，所以我们也就觉得农业革命真是个美妙的进步。然而，我们不能光用今天的观点来看这几千年的历史。一个更具代表性的观点，可能是1世纪中国汉代某个女孩因为家里的农作物歉收而饿死。她会不会说："虽然我饿死了，但我知道在两千多年后，人类能够吃喝不尽，住在有空调的豪宅里，所以我的牺牲也都值得了？"

对于那个营养不良的中国汉代女孩或是所有农民来说，小麦究竟给了他们什么？对于个人来说，小麦根本算不上给了什么。但对于智人这个物种整体来说，小麦的影响就十分深远。种植小麦，每单位土地就能提供更多食物，于是智人的数量也呈指数成长。大约在公元前13000年，人类还靠采集和狩猎为生的时候，巴勒斯坦的杰里科（Jericho）绿洲一带，大概可以养活一个有百名成员的采集部落，而且人们相对健康、营养充足。到了大约公元前8500年，野生植物的荒野成了片片麦田，这片绿洲这时养活了约有千人的农村，但人口密度也因此增大，而且成员染病及营养不良的情形要比过去严重太多。

如果要衡量某种物种演化成功与否，评断标准就在于世界上其DNA

螺旋的拷贝数的多寡。这很类似于货币的概念，就像今天如果要说某家公司行不行，我们看的是它的市值有多少钱，而不是它的员工开不开心；物种的演化成功，看的就是这个物种DNA拷贝数在世界上的多寡。如果世界上不再有某物种的DNA拷贝，就代表该物种已经绝种，也等于公司没有钱而宣告倒闭。而如果某个物种还有许多个体带着它的DNA拷贝存在于这个世上，就代表着这个物种演化成功、欣欣向荣。从这种角度看来，1000份DNA拷贝永远都强过100份。这正是农业革命真正的本质：让更多的人却以更糟的状况活下去。

但是，身为个人，为什么要管这种演化问题？如果有人说，为了“增加智人基因组在世界上的拷贝数”，希望你降低自己的生活水平，你会同意吗？没有人会同意这笔交易。简单说来，农业革命就是一个陷阱。

奢侈生活的陷阱

农业的兴起并非一夜之间，而是历时数千数百年的缓慢过程。过去，智人部落的生活就是采集蘑菇和坚果、猎捕野鹿和野兔，他们不可能一下子就决定定居、不再搬迁，而开始耕田、种小麦、从河里挑水。这种改变分阶段进行，每次只是改变日常生活中的一小部分。

在大约7万年前，智人到达了中东。而在接下来的5万年间，智人在那里不用什么农业也能顺利繁衍。光是当地的天然资源，就足以养活这些人口。资源多的时候，孩子就多生几个；资源少了，就少生几个。人类就像许多哺乳动物一样，自然有荷尔蒙和遗传机制来控制生育数。营养充足的时候，女性比较早进入青春期，成功怀孕的概率也比较高。而在土地贫瘠、营养不足的时候，女性进入青春期要来得晚，生育能力也下降。

人口管制除了以上这些自然机制之外，还有文化机制。对于四处迁移的采集者来说，婴儿和幼童行动迟缓、需要额外照顾，会造成负担。所以，当时每个子女至少会相隔三到四岁。而女性能控制这点的方式，靠的就是一天24小时都待在孩子旁边照顾着，直到孩子大一点为止（毕竟没多久就得哺乳一次，男人想来干些什么也不太方便，于是可以大幅减少怀孕的机会）。至于其他方法，还包括完全或部分禁欲（有些还用文化禁忌来支持这种做法）、人工流产，偶尔还有杀婴。[26]

在这漫长的数千年间，人类偶尔会吃吃小麦，但绝非以它为主食。而在大约18000年前，最后一个冰河时代结束，全球气候变暖。随着气温上升，降雨也增多。在中东，这种新气候非常适合小麦和其他谷物生长，于是这些作物也繁衍蓬勃。人类的小麦食用量开始增加，并且在不经意间助长了小麦的生长。当时采集到野生谷类，必须先筛一筛、磨一磨，再煮过之后才能食用；正因如此，人类采集这些谷物之后，要带回他们居住的临时地点来处理。小麦种子粒小而多，在送回部落的途中必然会有一些掉到地上。慢慢地，人类最常走的路径附近或是居住营地的周围也就长起了越来越多的小麦。

甚至，人类放火烧毁森林和灌木丛的时候，等于帮了小麦一把。大火清掉了树木和灌木，于是小麦和其他草类就能独占阳光、水和养分。在小麦生长特别茂盛的地方，猎物和其他食物来源也丰富，于是人类部落逐渐能够放弃四处流浪的生活方式，在某地住上一个季节，甚至就形成永久聚落。

一开始，他们可能待上大约4个星期来收获小麦。等到过了一个世代，小麦数量和面积大增，于是他们得待上5个星期，接着就是6个星期、7个星期，最后终于形成永久的村落。在整个中东地区，都能够发现这种定居下来的证据，特别是在黎凡特地区（Levant，指地中海东部沿岸及岛屿）更是常见。从公元前12500年到公元前9500年，黎凡特曾有十分兴盛的纳图芬（Natufian）文化，纳图芬人属于狩猎采集者，以

数十种野生物种为生，但永久定居在村落里，大部分的时间都在辛勤采集、研磨各种野生谷物。他们会盖起石造的房舍和谷仓，储存粮食以备不时之需，还会发明新的工具，像是发明石镰刀收割野生小麦，再发明石杵和石臼来加以研磨。

而在公元前9500年之后，纳图芬人的后代除了继续采集和研磨谷物，还开始以越来越精细的手法来培养种植。采集野生谷物的时候，他们会小心留下一部分，作为下一季播种之用。他们也发现，播种的时候如果把种子深深埋到地下，而不是随便撒在地面，效果会好很多。于是，他们开始犁地整地，也一步步开始除草、防虫、浇水、施肥。随着越来越多的心力时间都用来种谷物，采集和狩猎的时间也就被挤压。于是，采集者逐渐变成了农民。

然而，从采集的野生小麦变成种植驯化的小麦之间并没有一个特定的分界点，所以很难断定人类究竟是什么时候进入了农业时代。但是，到了公元前8500年，中东已经四处散布着像是杰里科这种永久村落，村民大部分的时间就是种植培育着少数几种驯化后的物种。

随着人类开始住进永久村落、粮食供给增加，人口也开始增长。放弃过去流浪的生活之后，女性也可以每年都生孩子了。而这时婴儿也较早断奶，而以粥来代替。毕竟田里需要人手，妈妈得赶快回到农活。然而，人口一多，就耗去了原本的粮食剩余，于是耕种面积又得加大。这时，因为人类开始定居在易有疾病肆虐的聚落，孩子吃母乳的比率越来越少，吃谷类则越来越多，再加上得要共享这些粥的兄弟姐妹也越来越多，让儿童死亡率一路飙升。在大多数的远古农业社会里，至少1/3的儿童无法长到20岁成人。[27]然而，人口出生的速度仍然大于死亡速度，人类养育子女的数字也居高不下。

随着时间过去，种麦子这个原本看来划算的选择，变成越来越沉重的负担。儿童大批死亡，而成人也得忙得满头大汗，才能换得面包。公

元前8500年杰里科人过的生活，平均来说要比公元前9500年或公元前13000年更为辛苦。但没有人发现究竟发生了什么事。每一代人都只是继续着上一代生活的方式，在这里修一点，那里改一些。但矛盾的是，一连串为了让生活更轻松的“进步”，最后却像是在这些农民的身上加了一道又一道沉重的枷锁。

为什么人类会犯下如此致命的误判？其实人类在历史上一直不断重蹈覆辙，道理都相同：因为我们无法真正了解各种决定最后的结果。每次人类决定多做一点事（像是用锄头来耕地，而不是直接把种子撒在地上），我们总是想：“没错，这样是得多做点事。不过收成会好得多！就再也不用担心荒年的问题了。孩子也永远不用挨饿入睡。”确实这也有道理。工作努力辛苦一些，生活也就能过得好一点。不过，这只是理想的状况。

计划的第一部分进行得很顺利。人们确实工作得更努力也更辛苦。但大家没想到孩子的数量也多了，于是多出的小麦也就有更多小孩要分。这些远古的农民也没想到，母乳喂得少了，粥喂得多了，就让孩子的免疫系统下降，而且永久聚落也成了疾病传染的温床。他们也没有预见到，由于增加了对单一食物来源的依赖，实际上他们使自己更容易受到旱灾的威胁。这些农民还没想到，丰收年他们粮仓满满，却会引来盗贼和敌人，迫使他们得筑起高墙、严加警戒。

这样一来，发现苗头不对，为什么他们不赶快放弃农耕，回到采集生活？部分原因在于，所有改变都必须点点滴滴累积，经过许多代的时间，才能够改变社会；等到那个时候，已经没有人记得过去曾经有不同的生活方式可选了。另一部分，是因为人口增长就像是破釜沉舟。一旦采用农耕之后，村落的人口从100人成长到110人，难道会有10个人自愿挨饿，好让其他人可以回到过去的美好时光？这已经再无回头路。人类发现时，已经深陷陷阱、无法自拔。

于是，种种想让生活变得轻松的努力，反而给人带来无穷的麻烦；

而且这可不是史上的最后一次。就算今天，仍然如此。有多少年轻的大学毕业生投身大企业、从事各种劳心劳力的工作，发誓要努力赚钱，好在35岁就退休，去从事他们真正有兴趣的事业？但等他们到了35岁，却发现自己背着巨额贷款，要付子女的学费，要养在高级住宅区的豪宅，每家得有两部车，而且觉得生活里不能没有高级红酒和去国外的假期。他们该怎么做？他们会放下一切，回去野外采果子挖树根吗？当然不可能，而是加倍努力，继续把自己累得半死。

奢侈品史上常有这样的情况，就是原本的奢侈品往往最后会成为必需品，而且带来新的义务。等到习惯某种奢侈品，就开始认为这是天经地义。接着就是一种依赖。最后，生活中就再也不能没有这种奢侈品了。让我们用现代大家都熟悉的例子来解释。在过去的几十年里，我们有许多本该会让生活轻松省时又如意的发明，像是洗衣机、吸尘器、洗碗机、电话、手机、计算机、电子邮件等等。在以前，寄信是件麻烦事，得亲手动笔、写信封、贴邮票，还得再走到邮筒那里去寄。想得到回信，可能得等上几天、几星期，甚至是几个月。至于现在，我可以随手就寄一封电子邮件，传送到地球的另一边，而且如果收件人在线，可能只要一分钟就能收到回信了。我确实省下了所有麻烦和时间，但生活真的更轻松了吗？

可惜事与愿违。在传统信件的年代，我们通常只有最重要、不得不联络的事才会写信。写起信来也不是想起什么就写什么，而是字斟句酌、考虑再三。而且，通常对方的回信也会同样慎重。对大多数人来说，每个月来来去去的信顶多就是几封，也不会有人急于立刻回复。但在今天，我每天都会收到几十封电子邮件，而且所有人都希望你立刻响应。我们以为自己省下了时间；然而，我们其实是把生活的步调加速成过去的10倍快，于是我们整天忙忙碌碌、焦躁不安。

三不五时，总有些反对提高机械化和自动化的勒德分子（Luddite）坚持不用电子邮件，就像几千年前，也有某些人类部落拒绝农业，所以

躲过了奢侈生活的陷阱。然而，农业革命要成功，并不需要某个地区的所有部落都无异议通过。一切都只从“一个部落”开始。不论是在中东还是中美洲，只要有一个部落定居下来、开始耕作，走向农业的趋势就已经无法抗拒。由于农业可促成人口迅速增长，通常农业部落光靠人数就已经大胜采集部落。这时，采集部落只剩两种选择，第一是逃跑，放任自己的猎场成为农场和牧场；第二就是拿起锄头，自己加入农业的行列。无论哪种选择，都代表旧的生活方式注定将要凋零。

这个关于奢侈生活陷阱的故事，告诉我们一个重要的教训。人类一心追求更轻松的生活，于是释放出一股巨大的力量，改变了世界的面貌，但结果并没有任何人料想得到，甚至也不是任何人所乐见的。并没有人在背后操纵农业革命发生，或是意图让人依赖谷类为生。一开始只是各种小事，主要就是希望吃饱一点、生活安全一点，但最后累积引起的效应，就是让远古的采集者开始花上整天的时间，在烈日之下挑水务农。

神圣的干预

以上这种说法认为农业革命就是判断错误的结果，这确实有可能，毕竟历史上满是错得更离谱的例子。不过也还有另一种可能性：或许我们远古祖先的出发点并不是为了要让生活轻松点？或许智人是有其他的目标，所以自愿过得辛苦一点，好实现这些目标？

讲到历史发展，科学家常常会归咎于某些冷冰冰的经济和人口因素，毕竟这和他们理性、数学的思考方法比较合拍。但讲到现代历史的时候，因为有大量的书面证据，所以学者不得不考虑非物质的因素，例如意识形态和文化。像我们有足够的文件、书信、回忆录，证明第二次世界大战的原因并非粮食短缺或人口压力。然而，像纳图芬文化并未留下任何文献档案，所以讲到远古时代，唯物主义学派说话总是比较大

声。对于这些文字出现前的时代，就算我们认为这些人行事的原因是出于信仰而非经济所需，实在也很难证明。

然而，我们很幸运地在极少数的案例中找到极有力的线索。1995年，考古学家开始挖掘位于土耳其东南部的哥贝克力石阵（Göbekli Tepe）。在这最古老的地层里，他们找到的不是聚落、房舍或日常活动的迹象，而是雄伟的石柱结构，它们雕饰华美、令人惊叹。这里每根石柱重达7吨、高5米。在附近的一个采石场，甚至还发现了一根尚未完工的石柱，重达50吨。全部加起来，总共有十多个遗迹结构，规模最大的宽度近30米。

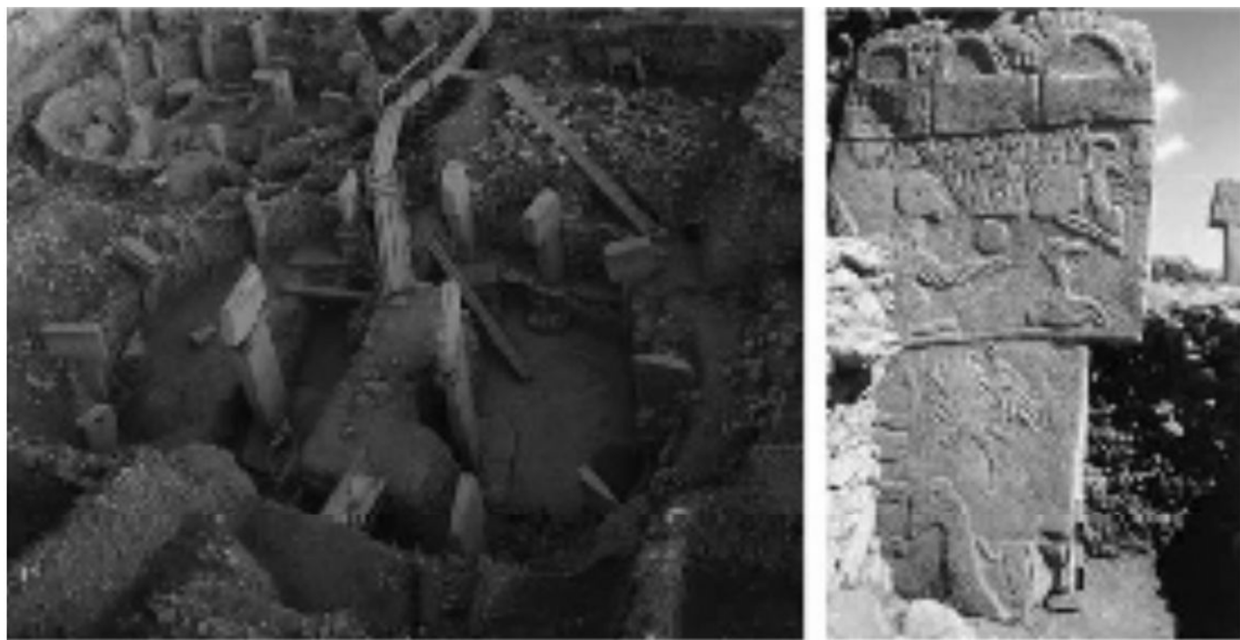


图10 左：哥贝克力石阵的巨大遗迹结构。右：其中一根雕刻石柱（高约5米）。

全球各地都有这样令人惊叹的遗迹结构，最著名的是英国的巨石阵（Stonehenge），但哥贝克力石阵有一点特别惊人。巨石阵的年代约是公元前2500年，是由一个已经相当发达的农业社会所建造。但哥贝克力石阵的年代约是公元前9500年，所有证据都显示，它是由狩猎采集者建造而成。一开始，考古学界觉得这简直是天方夜谭，但经过一次又一次检视之后，无论是这个结构的年代，还是建造者尚未进入农耕社会，都

是毋庸置疑的。看起来，过去我们对于远古采集者的能力和他们文化的复杂程度，都是严重低估。

为什么采集社会想兴建这样的结构？这种结构看来并没有什么实质用途，既不是大型屠宰场，也没办法用来避雨或躲狮子。所以，我们只能推论这是为了某种神秘的文化目的，而考古学家到现在也还在为此伤脑筋。不论用途为何，都能肯定采集者愿意为它花上大把的时间和精力。想要盖起哥贝克力石阵，必然需要集合数千位来自不同部落的采集者，长时间通力合作才能完成。而如果背后没有成熟的宗教或意识形态系统，就万万不可能做到。

哥贝克力石阵还有另一件耸人听闻的秘密。多年以来，基因学家一直想找出驯化小麦的起源。最近的发现显示，至少有一种驯化的小麦就起源于附近的喀拉卡达山脉（Karaçadag），距离哥贝克力石阵只有30公里远。[28]

这几乎不可能只是巧合。很有可能，哥贝克力石阵的文化中心就与人类首次驯化小麦（或小麦驯化人类）有着某种关联。养活建造和使用这些巨型结构的人，需要非常大量的食物。所以，采集者之所以从采集野生小麦转而自行种植小麦，可能并不是为了增加日常食物供应，而是为了支持某种神庙的建筑和运作。在传统的想象中，人是先建立起村落，接着等到村落繁荣之后，再在村落中心盖起信仰中心。但哥贝克力石阵显示，很有可能其实是先建立起信仰中心，之后才围绕着它形成村子。

革命的受害者

浮士德跟魔鬼交易，人类则跟谷类交易。但人类做的交易不止这一项，另一项则是和绵羊、山羊、猪、鸡之类的动物命运有关。过去四处

流浪的采集部落会跟踪猎杀野绵羊，也逐渐改变了羊群的组成。第一步可能是开始挑选猎物。人类发现，如果猎杀的时候只挑成年公羊或是年老生病的羊只，对人类来说反而有利。放过有繁殖能力的母羊和年轻的小羔羊，当地羊群就可长可久。至于第二步，可能是积极赶走狮子、狼和敌对的人类，保护羊群不受掠食者侵扰。第三步可能就是将羊群赶到某个狭窄的峡谷，方便控制和保护。最后一步，就是在羊群当中做出更谨慎的挑选，好符合人类的需要。其中，最具侵略性的公羊是人类想控制羊群最大的阻力，所以第一个就宰它们。至于瘦小或是太有好奇心的母羊也是除之而后快。（太有好奇心，就容易走得离羊群远远的，对牧羊人来说可不是好事。）于是，一代一代下去，绵羊也就越变越胖，越来越温和，也越来越不那么好奇了。就是这样，英文才会有首童谣，唱着玛莉有只小绵羊，而且玛莉去哪儿它就跟到哪儿。

另外一种可能，则是猎人一开始是抓住一只羔羊来“收养”一下，在食物无虞的时候养上几个月，等到比较没食物的季节就宰来吃。等到了某个阶段，这种先养再杀的规模开始越来越大，有些羊甚至被养到进入青春期，开始生出小羊来。那些生下来之后最具侵略性、不听话的，就会先遭到宰杀。至于最乖、最听话的羊，则被饶下小命，继续再生小羊。结果一样就是有了一群驯化、温顺的羊。

这样经过驯化的家畜（羊、鸡、驴等等）能够为人类提供食物（肉、奶、蛋）、原料（皮、毛），以及兽力。于是，以前必须由人自己来做的工作（像是搬运、翻地、磨谷物等等），许多都开始交给了其他动物。在大多数的农业社会里，人类的第一重点是种植农作物，第二才是饲养动物。但是有些地方也出现了一种新型的社会，主要就是靠着剥削利用其他动物为生：游牧部落。

人类扩张到世界各地，家畜也跟着他们的脚步移动。1万年前，全球只有在亚非大陆的几个特定地点有绵羊、牛、山羊、野猪和鸡，总数大约几百万只，但现在全球有大约10亿只绵羊、10亿只猪、超过10亿只

牛，更有超过250亿只鸡，而且是遍布全球各地。家鸡是有史以来最普遍的鸟类。至于大型哺乳类除了以智人居首，后面的二三四名就是驯化的牛、猪和羊。从狭隘的演化观点来看，演化成功与否的标准就在于DNA的拷贝数，于是农业革命对于鸡、牛、猪、羊来说可是一大福音。

不幸的是，演化观点并不是唯一判断物种成功与否的标准。它一切只考虑到生存和繁殖，而不顾个体的痛苦或幸福。虽然就演化而言，驯化的鸡和牛很可能是最成功的代表，但它们过的其实是生物有史以来最惨的生活。动物的驯化是建立在一系列的野蛮作为上，而且随着时间的前行，残忍程度只增不减。

野生鸡的自然寿命大约是7~12年，牛则是20~25年，虽然在野生环境它们多半都活不到这个岁数，但至少还有相当机会可以活上好一阵子。相较之下，出于经济考虑，驯化后的肉鸡和肉牛不过出生几周和几个月，就到了最佳屠宰年龄，于是一命归天。（如果养一只鸡只要三个月就已经达到体重最重的状态，又何必再多喂好几年？）

蛋鸡、奶牛和提供劳力的役用动物有时候能多活上几年，但代价就是过着完全不符合它们天性和渴望的生活。举例来说，不难想象牛宁愿优哉游哉地在开阔的草原上整天漫步，有其他牛做伴，而不是被一个猿类在身后挥着鞭子，要它拉车拖犁。

为了把牛、马、驴、骆驼训练成听话的役用动物，就必须打破它们的天性和社会连接，抑制它们的侵略和性能力，并且限制它们的行动自由。农民还发明各种控制技术，像是把动物关在兽栏和兽笼里、套上枷锁链条，用皮鞭和刺棒来训练，甚至刻意造成动物伤残。驯化动物的过程几乎总是会将雄性阉割，好抑制雄性的侵略性，也让人类能够控制挑选牲畜的生育。

在许多新几内亚的部落社会里，想判断一个人富不富有，就要看他/她有几头猪。而为了确保猪跑不掉，新几内亚北部的农民会把猪的

鼻子切掉一大块。这样一来，每次猪想闻东西，都会感到强烈的疼痛，不但无法觅食，甚至连找路都做不到，于是不得不完全依赖人类主人。在新几内亚的另一个地区，人们甚至还习惯直接把猪的眼睛挖掉，杜绝它们逃跑的可能。[29]



图11 公元前1200年的埃及坟墓壁画：有一对牛在耕田。野生的牛群可以自在漫游，也有自己复杂的社会结构。但牛遭到阉割和驯化之后，一辈子就只能耗费在人类的鞭子下、狭窄的牛棚里，独自或成对提供劳力，既不符合身体自然，也无法满足其社会及情感需求。等到牛拉不动犁了，就只有被屠宰一途。（但请注意，这位埃及农民也是驼着背做事；这跟牛没什么两样，就是一辈子做着有害身体、心灵和社会关系的劳力工作。）

乳品业自有一套来强迫动物听话。奶牛、山羊和绵羊只有生了小牛小羊之后才会产奶，而且也仅限哺乳期这一段时间。想要动物不断供奶，农民必须让它们生下小牛小羊，但又不能让小牛小羊把奶吸光。所以，整个历史上常用的方法就是干脆等到小牛小羊出生后不久就全宰了，如此一来人类就能霸占所有牛奶羊奶，等到它们停奶之后再重新怀胎即可。听来残忍，但甚至到现在这种做法仍然十分普遍。在许多现代

的奶牛场里，奶牛通常只能活到5岁就会被宰杀。这5年中，它几乎一直在怀孕，为了维持最大的产奶量，在分娩后大约60~120天就要再次受精。至于它的小牛们，则是一出生没多久就被带走，母的被养大成为新一代的奶牛，而公的就进了肉类产业的手里。[30]

另一种方式，是虽然容许小牛小羊接近妈妈，却用上各种方式不让它们喝得太多。最简单的办法，是让小牛小羊开始吸奶，但在奶要流出来之前就把它们拖走。可以想见，这种方式会同时受到母亲和孩子两方的抗拒。有些畜牧部落过去的做法，是将小牛小羊宰杀食用，但拿东西塞回空的毛皮做成标本，再送回妈妈身边刺激它们产奶。而在苏丹的努尔族（Nuer）还更进一步，在标本上涂着牛妈妈的尿液，所以这只假小牛连闻起来也很像个样子。努尔族的另一项技术则是在小牛的嘴边绑上一圈刺，小牛想吃奶就会刺伤牛妈妈，好让牛妈妈排斥让小牛吃奶。[31]撒哈拉的图阿雷格族（Tuareg）养骆驼，他们过去会将小骆驼的鼻子和上唇的部分穿孔或切除，如此一来只要一吸奶就会疼痛，也就不会喝得太多。[32]

***

也不是所有农业社会都对他们农场里的动物如此残酷，某些家畜的日子还是过得相当不错。像是拿来剃毛的羊、宠物狗和猫，以及战马和赛马，常常就过得相当惬意。古罗马皇帝卡利古拉（Caligula）据说还曾经打算任命他最爱的马“英西塔土斯”（Incitatus）为执政官。综观历史，牧者和农民对他们的动物还是抱有感情、照顾有加，正如许多奴隶的主人也会对奴隶关心照顾。所以，君王和先知会把自己营造成牧者的形象也就不那么意外，他们和他们的神照顾子民的方式，确实也像是牧羊人照顾羊群一般。

然而，如果从牛羊的观点而非牧者的观点来看农业革命，就会发现对绝大多数的家畜来说，这是一场可怕的灾难。这些演化的“成功”是没

有意义的。就算是濒临绝种的野生犀牛，比起被关在小格子里变肥、等着成为鲜美牛排的肉牛，日子应该还是好过得多。虽然自己的物种即将灭绝，但这丝毫不会影响那头野生犀牛对自己生活的满意程度。相较之下，肉牛这个物种虽然在数量上大获成功，却完全无法安慰那些单独个体所承受的痛苦。



图12 一头在现代化畜牧场里的小牛。小牛出生后立即与母亲分开，关在一个不比身体大多少的笼子里。小牛得在这里度过一辈子，但它的一辈子平均也只有大约四个月。它这一辈子再也不会离开笼子，从没有机会和其他小牛玩，甚至连走路的机会也被剥夺；这一切都是为了避免它的肌肉因运动而变硬。肌肉越柔软，牛排也就越鲜嫩、多汁。于是，这只小牛第一次有机会走路、伸展筋骨、遇见其他小牛的时候，也就是在前往屠宰场的路上。就演化而言，牛可能是有史以来最成功的动物。但同时，它们也是地球上生活最悲惨的动物。

我们从农业革命能学到的最重要一课，很可能就是物种演化上的成功并不代表个体的幸福。研究像小麦和玉米这些植物的时候，或许纯粹的演化观点还有些道理。但对于像是牛、羊、智人这些有着复杂情感的动物来说，就必须想想演化上的成功会对个体的生活有什么影响。我们在下面的章节还会一再看到，每当人类整体的能力大幅增加、看来似乎大获成功，个人的苦痛也总是随之增长。

---

[24]本地图主要参考： Peter Bellwood,First Farmers:The Origins of Agricultural Societies (Malden:Blackwell Pub.,2005).

[25]Azar Gat,War in Human Civilization (Oxford:Oxford University Press,2006),130-131;Robert S.Walker and Drew H.Bailey,‘Body Counts in Lowland South American Violence,’ Evolution and Human Behavior 34 (2013),29-34.

[26]Katherine A.Spielmann,‘A Review:Dietary Restriction on Hunter-Gatherer Women and the Implications for Fertility and Infant Mortality’,Human Ecology 17:3 (1989),321-45.并请参见：Bruce Winterhalder and Eric Alder Smith,‘Analyzing Adaptive Strategies:Human Behavioral Ecology at Twenty Five’,Evolutionary Anthropology 9:2 (2000),51-72.

[27]Alain Bideau,Bertrand Desjardins and Hector Perez-Brignoli (eds.),Infant and Child Mortality in the Past (Oxford:Clarendon Press,1997);Edward Anthony Wrigley et al.,English Population History from Family Reconstitution,1580-1837 (Cambridge:Cambridge University Press,1997),295-96,303.

[28]Manfred Heun et al.,‘Site of Einkorn Wheat Domestication Identified by DNA Fingerprints’,Science 278:5341 (1997),1312-14.

[29]Charles Patterson,Eternal Treblinka:Our Treatment of Animals and the Holocaust (New York:Lantern Books,2002),9-10;Peter J.Ucko and G.W.Dimbleby (ed.),The Domestication and Exploitation of Plants and Animals (London:Duckworth,1969),259.

[30]Avi Pinkas (ed.),Farmyard Animals in Israel-Research,Humanism and Activity (Rishon Le-Ziyyon:The Association for Farmyard Animals,2009 [Hebrew]),169-199;“Milk Production-the Cow” [Hebrew],The Dairy Council,accessed March 22,2012,http://www.milk.org.il/cgiwebaxy/sal/sal.pl?lang=he&ID=645657_milk&act=show&dbid=katavot&dat aid=cow.htm

[31]Edward Evan Evans-Pritchard,The Nuer:A Description of the Modes of Livelihood and Political Institutions of a Nilotic People (Oxford:Oxford University Press,1969);E.C.Amoroso and P.A.Jewell,‘The Exploitation of the Milk-Ejection Reflex by Primitive People’,in Man and Cattle:Proceedings of the Symposium on Domestication at the Royal Anthropological Institute,24-26 May 1960,ed.A.E.Mourant and F.E.Zeuner (London:The Royal Anthropological Institute,1963),129-34.

[32]Johannes Nicolaisen,Ecology and Culture of the Pastoral Tuareg (Copenhagen:National Museum,1963),63.

第六章 盖起金字塔

农业革命可能是史上最具争议的事件。有些人认为这让人类迈向繁荣和进步，也有人认为这条路终将导致灭亡。对后者来说，农业革命是个转折点，让智人抛下了与自然紧紧相连的共生关系，大步走向贪婪，自外于这个世界。但不管这条路的尽头为何，现在都已经无法回头。进入农业社会之后，人口得以急遽增加，任何一个复杂的农业社会想回到狩猎和采集的生活，就只有崩溃一途。大约在公元前10000年、进入农业时代的前夕，地球上采集者的人口大约有500万到800万。而到了公元1世纪，这个人数只剩下一两百万（主要在澳大利亚、美洲和非洲），相较于农业人口已达2.5亿，无疑是远远瞠乎其后。[33]

绝大多数的农民都是住在永久聚落里，只有少数是游牧民族。“定居”这件事，让大多数人的活动范围大幅缩小。远古狩猎采集者的活动范围可能有几十甚至上百平方公里。当时这片范围都是他们的“家”，有山丘、溪流、树林，还有开阔的天空。但对农民而言，几乎整天就是在一小片田地或果园里工作，就算回到“家”，这时的房子也就是个用木头、石头或泥巴盖起的局促结构，每边再长也不过几十米。一般来说，农民就会和房屋这种构造建立起非常强烈的连接。这场革命意义深远，除了影响建筑，更影响了心理。在农业革命之后，人类成了远比过去更以自我为中心的生物，与“自己家”紧密相连，但与周遭其他物种画出界线。

新形成的农业活动范围，除了面积远小于过去远古的采集活动范围，内部人工的成分也大增。除了用火，狩猎采集者很少刻意改变他们所漫游闲晃的土地；但农民就完全不同，可以说他们是从一片荒野中，劳心劳力刻意打造出一个专属人类的人工孤岛。他们会砍伐森林、挖出

沟渠、翻土整地、建造房屋、犁出犁沟，还会把果树种成整齐的一排又一排。对人类来说，这样人工打造出来的环境就是仅限人类和“我们的”动植物所有，常常还用墙壁和树篱围了起来。农民无所不用其极，一心防止各种杂草和野生动物入侵。就算真的出现闯入者，也会被再赶出去。赶不走的，下一步就是消灭它们。在家园四周，这种防卫特别强。从农业开始发展到现在，人类的家园得面对勤劳的蚂蚁、鬼鬼祟祟的蟑螂、冒险犯难的蜘蛛还有误入歧途的甲虫，于是数十亿人口也就武装起来，用树枝、苍蝇拍、鞋子和杀虫剂，迎向这场永不停止的战争。

史上大多数时间，这些人造领域仍然非常小，四周围绕着广大的自然旷野。整个地球表面约有5.1亿平方公里，其中陆地占了1.55亿平方公里。到了公元1400年，把绝大多数的农民、农作物和家禽家畜全加起来，占地还大约只有1100万平方公里，约全球面积的2%。[34]而其他地方可能太热、太冷、太干、太湿，不宜农耕。然而，正是地球表面这微乎其微的2%，构成了整个历史展开的舞台。

人类发现自己已经很难离开这些人工岛屿了，所有的房子、田地、谷仓，放弃哪个都可能带来重大的损失。此外，随着时间过去，他们拥有的东西越来越多，不易搬运，也把他们绑得死死的。虽然在我们看来，远古的农民似乎又脏又穷，但当时一个典型的农民家庭，拥有的物品数量已经胜过了一整个儿采集部落。

未来的来临

农业时代人类的空间缩小，但时间却变长了。一般来说，采集者不会花太多心思考虑下周或下个月的事，但农民却会想象预测着未来几年甚至几十年的事。

采集者之所以不管未来，是因为他们就是现采现吃，不管是保存食

物还是累积财物，当时都不是容易的事。当然，他们显然还是有某些事得要事先规划。不管是在雪维、拉斯科或是阿尔塔米拉（Altamira）洞穴，这些艺术家绘画的时候想必都希望它能够流传后世。人际关系和政治对立都是长期的事，无论报恩或报仇，常常都要花上好几年的时间。然而，在狩猎和采集这种自给自足的经济里，要做这种长期规划就会受到客观条件的限制。但说来也有趣，这让采集者省下了许多不必要的忧虑。毕竟，如果是那些无法影响的事，就算担心也没用。

而在农业革命之后，“未来”的重要性被提到史上新高。农民不仅时时刻刻都得想着未来，还几乎可以说是为了未来在服务。农业经济是以生产的季节周期为基础，经过很多个月耕作，再来到相对较短的收成高峰期。丰收的时候，农民可能会在收成结束后的晚上欢庆一场，慰劳这段时间的辛劳，但顶多一星期后就又会回到日出而作、日落而息的生活。虽然可能已经有了足够的粮食来应付今天、下周甚至下个月，他们还是得担心明年和后年的问题。

之所以要担心未来，除了有生产季节周期的因素，还得面对农业根本上的不确定性。由于大多数村落拥有的农作物或家禽家畜物种十分有限，一旦遇上旱灾、洪水和瘟疫就容易灾情惨重。于是，农民不得不生产出多于所需的食物，好储备存粮。粮仓里堆了米，地窖里存了橄榄油，食品室里有奶酪，屋梁上还挂着香肠，否则遇到歉收年就有可能会饿死。而且，总有歉收的一年，只是时间早晚而已，如果农民不早做准备，绝对也活不久。

于是，早从农业时代一开始，“未来”就一直是人类心中小剧场的主要角色。在农民得靠雨水灌溉的地方，雨季一开始担心也就开始。每天早上，农民就会凝视着远方，闻闻风的味道，盯到眼睛发酸。那片是云吗？能不能来场及时雨？雨会下得够吗？雨会不会又下得太大，把田里的种子或秧苗都冲走打坏了？而在幼发拉底河、印度河、黄河流域，这里的农民一样忧心忡忡，但看的是河水的高度。他们需要雨季让河面上

升，一方面把上游肥沃的土壤冲下来，另一方面引水进入他们庞大的灌溉系统。然而，如果这场洪水让河面涨得太高，又或来的时机不对，田地就会遭到严重破坏，下场与旱灾一样凄惨。

农民担心未来，除了因为有更多东西要保护，也是因为现在有别的方法可以减少风险。他们可以再整一块地，再挖一条灌溉的渠道，再多种一点作物。在夏天，满怀忧虑的农民像工蚁一样疯狂工作，挥汗种着橄榄树，再由他的孩子和孙子把橄榄压成油，这样到了冬天甚至明年，他就能吃到今天想吃的食物。

农业带来的压力影响深远，这正是后代大规模政治和社会制度的基础。但可悲的是，虽然农民勤劳不懈、希望能够保障自己未来的经济安全，但这几乎从来未曾实现。不管在任何地方，都出现了统治者和精英阶级，不仅靠着农民辛苦种出的食粮为生，还几乎全征收抢光，只留给农民勉强可过活的数量。

正是这些征收来的多余食粮，养活了政治、战争、艺术和哲学，建起了宫殿、堡垒、纪念碑和庙宇。在现代晚期之前，总人口有九成以上都是农民，日出而作、胼手胝足。他们生产出来的多余食粮养活了一小撮的精英分子：国王、官员、战士、牧师、艺术家和思想家，但历史写的几乎全是这些人的故事。于是，历史只告诉了我们极少数的人在做些什么，而其他绝大多数人的生活就是不停挑水耕田。

由想象所建构的秩序

靠着农民多生产出来的食物，加上新的运输技术，越来越多的人可以住在一起，先形成村落，再形成城镇，最后成为都市，再由王国或商业网络把它们紧紧相连。

然而，想真正抓住新时代的契机，光靠粮食剩余和交通改善还不够。就算有能力养活某个城镇的一千人或是某个国家的一百万人，还是无法确保这些人都同意如何划分领土和水资源，如何解决争端，以及在干旱或战时该如何应变。而如果对这些事项都无法达成协议，就算大家谷仓满满，还是会冲突不断。史上的场场战争和革命，多半起因都不是粮食短缺。法国大革命领头的是有钱的律师，而不是饥饿的农民。古罗马共和国在公元前1世纪达到权力高峰，舰队从整个地中海运来种种珍宝，就算在他们祖先最疯狂的梦里也意想不到。然而，正是在他们的富庶达到最大值的时候，古罗马的政治秩序崩溃，引来一系列致命的内战。南斯拉夫在1991年的资源完全足以养活所有国民，但依旧解体并引发可怕的浴血战争。

这种灾难的根源在于，人类在几百万年的演化过程中，一直都只是几十人的小部落。从农业革命之后，不过短短几千年就出现了城市、王国和帝国，但时间并不足以让人类发展出能够大规模合作的本能。

虽然人类在采集时代也没有这种合作的生物本能，但因为有共同的神话故事，几百个陌生人就能够互相合作。然而，这种合作毕竟比较松散而有限，各个智人部落还是各自生活，也能满足大多数智人的自身需要。如果两万年前有个社会学家，完全不知道农业革命后的事情，就很有可能认为种种虚构神话故事的用途相当有限。讲到祖灵、讲到部落图腾，或许已经足以让500人愿意用贝壳交易、举办某种庆典或是联手消灭某个尼安德特人的部落，但也就如此而已了。这位远古社会学家不可能想到，靠着虚构的故事还能让几百万互不相识的人每天合作。

但事实就是如此出乎意料。现在看来，虚构故事的力量强过任何人的想象。农业革命让人能够开创出拥挤的城市、强大的帝国，接着人类就开始幻想出关于伟大的神灵、祖国、有限公司的故事，好建立起必要的社会连接。虽然人类的基因演化仍然一如既往慢如蜗牛，但人类的想象力却是极速奔驰，建立起了地球上前所未有的大型合作网络。

在大约公元前8500年，全球最大的聚落大概就是像杰里科这样的村落，大概有几百个村民。而到了公元前7000年，位于今日土耳其的加泰土丘（Çatal Höyük）城镇大约有5000到10000人，很可能是当时世界上最大的聚落。再到了公元前5世纪到公元前4世纪，肥沃月湾（Fertile Crescent）一带已经有了许多人口达万人的城市，而且各自掌理着许多附近的小村庄。在公元前3100年，整个下尼罗河谷统一，成为史上第一个埃及王朝，法老王统治的领土有数千平方公里辽阔，人民达数十万。大约在公元前2250年，萨尔贡大帝（Sargon the Great）建立起第一个帝国：阿卡德帝国，号称拥有超过100万的子民，常备军队达5400人。在公元前1000年到公元前500年之间，在中东开始出现大型帝国：亚述帝国、巴比伦帝国和波斯帝国。这些帝国统治人数达数百万，军队人数也有上万人。到了公元1年，古罗马统一了整个地中海地区，纳税人口达1亿。有了这些钱，古罗马得以维持人数达25万到50万的常备军，架构完善的交通网络，在1500年后仍然在使用，另外还有到现在仍令人赞叹的剧院和露天剧场。

其他地区也各自有其社会发展和政治统一的过程。例如在东亚，大约在公元前7000年，开始在黄河流域出现小村落，最后在公元前221年由秦始皇统一天下。秦朝约有4000万人，税收得以支持数十万士兵，以及共有超过10万官员的复杂朝廷系统。

确实，这种种都令人印象深刻，但我们不该有太美好的幻想，以为在法老王时代的埃及或是在秦朝的“大型合作网络”就已十分完美。“合作”听起来应该十分无私而且利他，但这件事并不总是出于自愿，而且还更少能够公平。大多数的人类合作网络最后都成了压迫和剥削。在这种新兴的合作网络里，农民交出他们辛苦工作得来的多余粮食，但帝国的收税官只要大笔一挥，就可能让他们一整年的辛劳都化为乌有。像是古罗马著名的圆形剧场，常常是由奴隶所建造，让有钱有闲的古罗马人观赏由奴隶上演的神鬼战士秀。就连监狱和集中营也算是合作网络，要不是有数千名互不相识的人用了某些方式来管理协调彼此的行动，这些

网络根本不可能运作。

***

所有这些合作网络，不管是古代美索不达米亚的城市，还是秦朝和古罗马的帝国，都只是“由想象所建构的秩序”。支持它们的社会规范既不是人类自然的天性本能，也不是人际的交流关系，而是他们都相信着共同的虚构的神话故事。

虚构的故事是怎么支撑着整个帝国？我们已经讨论过一个这样的例子：标致公司。现在我们可以来看看另外两个史上最有名的虚构故事：第一个是大约在公元前1776年的《汉谟拉比法典》，这可以说是几十万古巴比伦人的合作手册；第二个是公元1776年的美国《独立宣言》，这可以说是现代数亿美国人的合作手册。

在公元前1776年，巴比伦是当时最大的城市，而巴比伦帝国也很可能是当时最大的帝国，子民超过百万，统治着大半的美索不达米亚平原，包括现代大半的伊拉克地区和部分的叙利亚和伊朗。现在最有名的巴比伦国王就是汉谟拉比，而他有名的原因，主要就在于以他命名的《汉谟拉比法典》。这部法典汇集各种律法和判例，希望将汉谟拉比塑造为一个正义国王的榜样，作为更一致的法律体系基础，并且教育后世子孙何为正义，正义的国王又该如何行事。

后世子孙确实看到了。远古美索不达米亚平原的知识分子与官僚精英将这部法典奉为经典，就算等到汉谟拉比骨已成灰，巴比伦帝国也烟消云散，这部法典还是由文士不断抄写流传。因此，想认识古代美索不达米亚人对于社会秩序的理想，《汉谟拉比法典》是个很好的参考来源。[35]

法典开头指出，美索不达米亚的几位大神安努（Anu）、恩利尔（Enlil）和马杜克（Marduk）任命汉谟拉比“在这片土地伸张正义，驱

除不义罪恶，阻绝恃强凌弱”[36]。接着，法典列出大约300条判例，固定写法是“如果情形如何如何，判决便应如何如何”。以下举出判例196~199和209~214：

196. 若某个上等人使另一个上等人眼瞎，便应瞎了他的眼。

197. 若他使另一个上等人骨折，便应打断他的骨。

198. 若他使某个平民眼瞎或骨折，他应赔偿60舍客勒（shekel，约8.33克）的银子。

199. 若他使某个上等人的奴隶眼瞎或骨折，他应赔偿该奴隶价值的一半（以银子支付）[37]。

209. 若某个上等人殴打一个上等女子、造成她流产，他应赔偿她10舍客勒的银子。

210. 若该女子丧命，他们应杀了他的女儿。

211. 若他殴打某个平民女子、造成她流产，他应赔偿她5舍客勒的银子。

212. 若该女子丧命，他应赔偿30舍客勒的银子。

213. 若他殴打某个上等人的女奴隶、造成她流产，他应赔偿2舍客勒的银子。

214. 若该女奴丧命，他应赔偿20舍客勒的银子。[38]

列举他的判决后，汉谟拉比再次宣告：

以上是干练有能的国王汉谟拉比所做出的公正裁决，指示着这片土地朝向真理的道路、人生的正途……我是汉谟拉比，高贵的国王。恩利尔神将人类子民交付给我照护，马杜克神将人类子民交付给我带领，而我悉心关怀、不曾轻忽。[39]

《汉谟拉比法典》认为，巴比伦的社会秩序根源于由神所指示、普遍且永久的正义原则。这里的阶级结构原则至关重要，将所有人类分成男女两种性别，以及上等人、平民和奴隶三种阶级；性别和阶级不同，价值也就天差地别。像是一个平民女性值30舍客勒的银子，一个女奴隶只值20舍客勒，但光是平民男性的一只眼睛就值60舍客勒的银子。

《汉谟拉比法典》也有严格的家庭阶级制度，根据规定，小孩并不是独立的人，而是父母的财产。因此，如果一个上等人杀了另一个上等人的女儿，惩罚就是把凶手的女儿给杀了。这对我们看来可能荒谬至极，凶手本人逍遥自在，但他无辜的女儿却得赔上一命。但在汉谟拉比和当时的巴比伦人看来，这再公平正义不过。《汉谟拉比法典》背后的一项重要假设，就是只要国王的臣民全部接受各自的阶级角色、各司其职，整个帝国上百万的人民就能有效合作。这么一来，这个社会不但能为所有成员生产足够的粮食、有效分配，还能保护国家抵抗敌人，甚至是扩张领土，好取得更多财富、更多安全保障。

汉谟拉比去世3500年后，北美13个英国殖民地的民众认为英国国王对待他们不公，于是各殖民地代表群聚费城，于1776年7月4日宣布，所有殖民地的民众不再是英国王室的子民。美国的《独立宣言》宣告自己是普遍和永恒的正义原则，而这则宣言也像《汉谟拉比法典》一样找了神祇来背书。然而，美国神指示的至高原则，却似乎和巴比伦神指示的有所出入？美国《独立宣言》主张：

> 我们认为下面这些真理是不言而喻的：人人生而平等，造物者赋予他们若干不可剥夺的权利，其中包括生命权、自由权和追求幸福的权利。

一如《汉谟拉比法典》，美国《独立宣言》也承诺着如果人类依照其中规定的神圣原则行事，数百万的民众就能彼此合作无间、生活安全和平、社会公平且繁荣。和《汉谟拉比法典》一样，美国《独立宣言》

的效力不仅限于当时当地，而是让后世子孙依然奉为圭臬。现在已经过了超过两百年，但美国学童仍然要抄写、背诵这份宣言。

这两份文本让我们左右为难，不管是《汉谟拉比法典》还是美国《独立宣言》，都声称自己说的是普遍且永恒的公平正义原则，但美国人认为所有人都是平等的，而巴比伦人显然并不这样认为。但事实上，他们都错了。不管是汉谟拉比还是美国的开国元勋，心中都有个想象的现实，想象着这个世界有着放诸四海皆准、永恒不变的正义原则（例如平等或阶级），但这种不变的原则其实只存在于智人丰富的想象力里，只存在于他们创造并告诉彼此的虚构故事中。这些原则，从来就没有客观的正确性。

对我们来说，听到要把人分成“上等人”或“平民”，大概都会同意这只是一种想象。但其实，即使说的是“人人平等”，也只是虚构的概念。到底所谓人人平等是什么？除了想象中之外，有没有什么客观的事实可以说我们人人平等？人类彼此在生物学上都相等吗？从生物学的角度，我们再重新看一次美国《独立宣言》里最著名的段落：

> 我们认为下面这些真理是不言而喻的：**人人生而平等，造物者赋予**他们若干**不可剥夺的权利**，其中包括**生命权、自由权**和追求**幸福**的权利。

一开始，英文讲到人人生而平等用的词是“create”（创造），但生物学并没有“创造”，而是演化。演化铁定没有“平等”这回事，所谓平等的概念，是与“创造”的概念紧密相关。美国人的“平等”观念来自基督教，基督教认为每个人的灵魂都是由上帝创造，而所有灵魂在上帝面前一律平等。但是，如果我们不相信基督教那一套关于上帝、创造和灵魂的神话故事，那所谓人人“平等”究竟是什么意思？演化的基础是差异，而不是平等。每个人身上带的基因码都有些许不同，而且从出生以后就接受着不同的环境影响，发展出不同的特质，导致不同的生存概

率。“生而平等”其实该是“演化各有不同”。

而根据生物学，人并不是“创造”出来的，自然也就没有“造物者”去“赋予”人类什么。个体诞生的背后就只是盲目的演化过程，而没有任何目的。所以“造物者赋予”其实就只是“出生”。

同样，生物学上也没有“权利”这种事，只有各种器官、能力和特性。鸟类会飞就是因为它们有翅膀，可不是因为有什么“飞的权利”。此外，这些器官、能力和特性也没有什么“不可剥夺”的问题，它们常常会不断突变，还可能在一段时间后完全消失。例如鸵鸟，就是失去了飞行能力的鸟类。所以，“不可剥夺的权利”其实是“可变的特性”。

那我们要问，究竟人类演化有什么特性？“生命”倒是毋庸置疑，不过“自由”又是怎么回事？生物学可不讲自由这种东西。“自由”就像是“平等”、“权利”和“有限公司”，不过是人类发明的概念，也只存在于人类的想象之中。从生物学的角度来看，要说人类在民主社会是自由的，而在独裁统治下是不自由的，这点完全没有意义。最后，“幸福”又是什么？到目前为止，生物学研究还是没办法为“幸福”明确下个定义，也没办法客观测量“幸福”。大部分的生物研究都只认可“快感”确实存在，也能有比较容易的定义和测量方式。所以，“生命权、自由权和追求幸福的权利”其实只是“生命和追求快感”。

因此，我们来看看美国《独立宣言》改用生物学、科学的角度来写该是如何：

> 我们认为下面这些真理是不言而喻的：人人演化各有不同，出生就有某些可变的特性，其中包括生命和追求快感。

上面这段推论过程，如果是平等权和人权的激进分子看到可能会大发雷霆，大声驳斥：“我们知道人在生物学上不相等！但是如果大家都

相信人人在本质上平等，就能创造出一个稳定繁荣的社会。”这点我完全赞成，但这正是我所说“由想象所建构的秩序”。我们相信某种秩序，并非因为它是客观的现实，而是因为相信它可以让人提升合作效率、打造更美好的社会。这种由想象所建构的秩序绝非邪恶的阴谋或是无用的空谈，而是唯一能让大群人类合作的救命仙丹。但也别忘了，汉谟拉比也可以用同样的逻辑来捍卫他的阶级原则：“我知道所谓上等人、平民和奴隶在本质上其实并没有什么不同。但如果我们这么相信，就能创造出一个稳定繁荣的社会。”

真正的坚信者

很多读者读到上面这一节，可能都觉得如鲠在喉。毕竟那就是我们中的多数人今天所接受的教育。我们说《汉谟拉比法典》是虚构故事，并不会觉得难以接受，但说到人权也只是虚构的故事，听来就有些刺耳。如果大家都发现人权不过是种想象，岂不是社会就要崩溃了吗？讲到“神”的概念，伏尔泰就曾说：“世界上本来就没有神，但可别告诉我的仆人，免得他半夜偷偷把我宰了。”汉谟拉比对于阶级原则、美国国父杰斐逊对于人权，应该也都会说出一样的话。智人并没有什么与生俱来的权利，就像蜘蛛、鬣狗和黑猩猩也都是如此。但可别告诉我们的仆人，免得它们半夜偷偷把我们宰了。

这种担心其实很有道理。自然界的秩序是稳定不变的，就算人类不再相信世界上有重力，重力也不会一夜之间就消失。但相反的是，想象所建构出来的秩序总是有一夕崩溃的风险，因为这些秩序背后靠的都是虚构的故事，只要人们不再相信，一切就风云变色。为了维持想象建构出来的秩序，必须持续投入大量心力，甚至还得掺入些暴力和胁迫的成分。像是为了让民众不违反想象建构的秩序，国家就需要有军队、警察、法院和监狱不分昼夜发挥作用。如果一个古巴比伦人让邻居眼睛瞎

了，想要执行“以眼还眼”的规定，就不得不有些暴力的措施。而在1860年，大部分美国公民已经认为黑奴也是人，必须享有自由的权利，这时也是靠着血流无数的一场内战，才让南方各州只能黯然接受。

然而，光靠暴力还不足以维持由想象所建构出来的秩序，我们另外还需要一些真正坚信如此的信徒。法国政治家塔列朗（Charles Maurice de Talleyrand-Périgord）的政治生涯就像条变色龙，先是路易十六的臣子，再经过革命和拿破仑政权，又抓准时机再次投诚，回到君主制的政体。他曾总结自己几十年任职的经验，表示“刺刀确实可以做很多事，但想安心地依靠它可是不太容易”。很多时候，一名牧师的效果大过一百个士兵，而且更便宜、更有效。此外，不管刺刀多有效，总得有人来刺。如果士兵、狱卒、法官和警察根本不相信某个想象建构的秩序，他们又怎么会照办？在所有的人类集体活动中，最难组织推动的就是暴力活动。如果说社会秩序是由武力来维持，立刻就会碰上一个问题：那军队秩序是由什么来维持？想靠威胁来维持军队组织显然不太可行。至少必须有某些军官和某些士兵真正相信某些事情，不管是上帝、荣誉、祖国、男子气概，或是单纯相信金钱也成。

另一个更有趣的问题，是关于那些站在社会金字塔顶端的人。如果他们并不相信这些想象的秩序，他们又为什么要推动这种秩序呢？常有人说这些人其实什么都不信，只是贪婪而已。但这种说法有问题。如果真的是什么都不信（像是犬儒学派），就很难是个贪婪的人，毕竟客观来说，只是单纯要满足智人的基本生理需求并不难。而满足基本需求之后，多余的钱就可以用来盖金字塔、到世界各地度假、资助竞选活动、提供资金给你最爱的恐怖组织或是投入股市再赚更多的钱，但对真正的犬儒主义者来说，这一切贪婪的事都毫无意义。创立犬儒学派的希腊哲学家第欧根尼（Diogenes），就住在一个桶里。据说有一天他正在做日光浴，当时权倾天下的征服者亚历山大大帝来找他，想知道他是否需要些什么，而且保证自己会尽力协助。第欧根尼回答：“确实，有件事可以请你帮个忙。麻烦你移动一下，别再挡住我的阳光。”

正因如此，犬儒主义者不可能建立起帝国，而且如果人们希望某个由想象建构出的秩序能维持久远，大部分的人（特别是大部分的精英分子）就必须真正相信它。如果不是大多数中国人都相信仁义礼智信，儒家思想绝不可能持续了两千多年。如果不是大多数的美国总统和国会议员都相信人权，美国的民主也不可能持续了250年。如果不是广大的投资人和银行家都相信资本主义，现代经济体系连一天也不可能继续存在。

监狱的高墙

不管是基督宗教、民主还是资本主义，都只是由想象所建构出来的秩序。而要怎样才能让人相信这些秩序？第一，对外的说法绝对要坚持它们千真万确、绝非虚构。永远要强调，这种维持社会稳定的秩序是个客观事实，是由伟大的神或是自然的法则所创造。如果要说人人不平等，不是因为汉谟拉比自己这么说，而是因为恩利尔和马杜克这两位神的旨意。如果要说人人平等，也不是因为托马斯·杰斐逊自己这么说，而是因为这是上帝造人的方式。如果要说自由市场是最好的经济制度，不是因为亚当·斯密（Adam Smith）自己这么说，而是因为这是自然不变的规律。

第二，在教育上也要彻底贯彻同一套原则。从人出生的那一刻起，就要不断提醒他们这套想象建构出来的秩序，要在一切事物中融入这套原则，不管是童话、戏剧、绘画、歌曲、礼仪、政治宣传、建筑、食谱还是时尚。举例来说，我们现在相信平等的概念，所以富人家的子弟穿起牛仔裤，觉得这是种时尚。一开始，牛仔裤是工人阶级的打扮，而如果是在相信阶级制度的中世纪，欧洲人绝对不可能有哪个年轻贵族去穿上农民的工作服装。在当时，“先生”（Sir）或“女士”（Madam）是贵族专属的特权称谓，甚至常常还得通过许多牺牲才能取得。但到了现在，

不管信件的收件人是谁，开头的称谓一律都是“亲爱的某某先生 / 女士”（Dear Sir or Madam）。

不论是人文科学还是社会科学，人们都已经花了大把精力来解释这些想象建构的秩序会如何融入我们的生活。但这里篇幅有限，只能简单一谈。有三大原因，让人类不会发现组织自己生活的种种秩序其实是想象：

1.想象建构的秩序深深与真实的世界结合。

虽然这些想象建构的秩序只存在于我们的脑海里，但它可以与真实的世界紧紧结合、密不可分。像是今天大多数西方人都相信个人主义，认为每个人都是独立的个体，有独立的价值，而不受他人看法的影响。换句话说，就好像我们每个人都有自己的一道光照亮我们，让我们的生活有价值、有意义。在现代西方学校里，老师和家长会告诉小孩，受到同学嘲笑并不用太在意，因为只有他们自己知道自己的真正价值，别人不见得了解。

除此之外，这种由想象建构的虚构故事还落实到了现代建筑之中。像是理想的现代建筑会将房屋分成许多小房间，让每个孩子都能有私人空间，不用曝露在他人的目光之下，能有最大的自主权。这种私人房间几乎一定有门，而且许多家庭不只允许小孩关门，甚至还能上锁，就连父母想进去，都得先敲敲门得到允许才成。小孩对自己房间的装饰可以随心所欲，墙上可以贴着摇滚明星的海报，也可以满地丢着脏袜子。如果在这样的空间里成长，任何人都会觉得自己就是个“个体”，觉得自己的真正价值是由内而外的，而不是他人所赋予的。

然而，像是中世纪的贵族就没有个人主义这一套。他们认为，个人的价值是由社会阶级、由他人的看法所决定。在这种情形下，“被别人嘲笑”就成了莫大的侮辱。而当时的贵族也会告诉孩子，要不惜一切代价来保护名声。同样，中世纪想象中的价值体系也反映在当时实际的城

堡建筑上。一座城堡几乎不可能有儿童房（就算是成人也很少有个人的房间）。例如，如果是个中世纪男爵的儿子，城堡里的二楼不会有他自己的房间，他如果崇拜狮心王理查或阿瑟王，也没办法把他们的海报贴在自己的墙壁上，当然什么可以上锁的门就更别谈了。他睡觉的地方跟其他许多年轻人一样，就是在宽敞的大厅里。所以可以说他总是活在众人的目光下，总是得注意别人的观感和意见。如果在这种环境下长大，自然就会觉得：个人的真正价值是由他的社会阶级以及他人对他的看法而定。[40]

2.想象建构的秩序塑造了我们的欲望。

多数人很难接受自己的生活秩序只是虚构的想象，但事实是我们从出生就已经置身于这种想象之中，而且连我们的欲望也深受其影响。于是，个人欲望也就成为虚构秩序最强大的守护者。

例如现代西方人最重视的那些欲望，都是建构在已经为时数百年的虚构故事上，包括浪漫主义、民族主义、资本主义以及人文主义。我们常常告诉朋友要“随心所欲”，但这里的“心”就像是个两面间谍，听从的常常是外面那些主流的虚构故事。于是“随心所欲”不过也只是结合了19世纪浪漫主义与20世纪的消费主义，再植入我们的脑海罢了。以可口可乐公司为例，旗下雪碧的广告词就是：“相信你的直觉，顺从你的渴望。”

甚至那些人们以为深深藏于自己内心的渴望，通常也是受了想象秩序的影响。例如，许多人都很想到国外度假。然而，这件事并没有什么自然或是明显的道理。像是黑猩猩的首领可不会想要运用权力让自己到隔壁黑猩猩的领土上度个假。而像古埃及的法老王，也是把所有财富拿来建造金字塔，把自己的遗体做成木乃伊，而不会有人想要去巴比伦购物或是去腓尼基滑雪。现代人之所以要花费大把银子到国外度假，正是因为他们真正相信了浪漫的消费主义神话。

浪漫主义告诉我们，为了要尽量发挥潜力，就必须尽量累积不同的经验。必须体会不同的情感，尝试不同的关系，品尝不同的美食，还必须学会欣赏不同风格的音乐。而其中最好的一种办法，就是摆脱日常生活及工作，远离熟悉的环境，前往遥远的国度，好亲身“体验”不同的文化、气味、美食和规范。我们总会不断听到浪漫主义的神话，告诉我们“那次的经验让我眼界大开，从此整个生活都不一样了”。

消费主义告诉我们，想要快乐，就该去买更多的产品、更多的服务。如果觉得少了什么，或是有什么不够舒服的地方，那很可能是该买些什么商品（新车、新衣服、有机食品），或是买点什么服务（清洁工、心理咨询、瑜伽课）。就连每一则电视广告，也都是个小小的虚构故事，告诉你买了什么产品或服务可以让日子更好。

鼓励多元多样的浪漫主义又与消费主义一拍即合，两者携手前行，催生了贩卖各种“体验”的市场，进而推动现代旅游产业发展。旅游业真正卖的可不是机票和饭店房间，而是旅游中的经验。所以这样说来，巴黎的重点不是城市，印度的重点也不是国家，而是它能提供的经验；之所以要买经验，是因为据说这样就能拓展我们的视野、发挥我们的潜力，并且让我们更快乐。也因此，如果有个百万富翁和太太吵架，和好的方式很可能就是带她去巴黎旅游旅游。这种做法让我们看到的并不是某种个人的欲望，而是他深深坚信着浪漫的消费主义。如果是古埃及有钱人和太太吵架，带着她去巴比伦度个假绝对不会是选项，反而可能是为她建个她梦寐以求的华丽陵墓，那才会让她心花朵朵开。

一如古埃及精英分子，现在大多数人一生汲汲营营，也都是想盖起某种金字塔，只不过这些金字塔在不同文化里会有不同的名字、形体和规模罢了。举例来说，可能是一栋近郊的独栋透天别墅，有游泳池和大庭院，也可能是一个闪闪发光的高楼公寓，有着令人屏息的美景。但很少人会真的去问，究竟为什么我们会开始想建这些金字塔？

3.想象建构的秩序存在于人和人之间思想的连接。

就算假设借着某些超自然的力量，我让自己的欲望跳脱出了这个由想象建构的秩序，但我还是只有自己一个人。想要改变这个秩序，我还得说服数百万的陌生人都和我合作才行。原因就在于：想象建构的秩序并非个人主观的想象，而是存在于主体之间（inter-subjective），存在于千千万万人共同的想象之中。

要了解这一点，我们必须解释一下“客观”、“主观”和“主体间”的不同。

“客观”事物的存在，不受人类意识及信念影响。例如“放射线”，就不是一个虚构的故事。早在人类发现放射线之前，放射线就已经存在；而且就算有人不相信有放射线存在，还是会受到它的伤害。像是发现放射线的居里夫人，就没想过多年研究放射性物质会伤害她的身体。虽然她不相信放射线会对她有害，最后她还是死于因为过度暴露于放射性物质而造成的再生障碍性贫血。

“主观”事物的存在，靠的是某个单一个人的意识和信念。如果这个人改变了自己的信念，这项主观事物也就不复存在或是跟着改变。像是许多小孩都会想象自己有个只有自己看得到、听得着的朋友。这个想象中的朋友只存在于孩子的主观意识中，等孩子长大、不再相信，这个朋友也就烟消云散。

“主体间”事物的存在，靠的是许多个人主观意识之间的连接网络。就算有某个人改变了想法，甚至过世，对这项事物的影响并不大。但如果是这个网络里面的大多数都死亡或是改变了想法，这种“主体间”的事物就会发生改变或是消失。之所以会有事物存在于主体之间，其目的并不是想存心骗人，也不是只想打哈哈敷衍。虽然它们不像放射线会直接造成实质影响，但对世界的影响仍然不容小觑。历史上有许多最重要的驱动因素，都是这种存在于主体之间的概念想法：法律、金钱、神、国家。

让我们再次以标致汽车作为例子。这家公司并不是标致执行长自己心中想象出来的朋友，而是存在于数百万人心中的共同想象。这位执行长之所以能相信公司存在，是因为董事会也这么相信，公司请的律师也这么相信，办公室里的同仁也这么相信，银行人员也这么相信，证券交易所的业务员也这么相信，还有从法国到澳大利亚的汽车经销商，大家都是这么相信的。如果某一天，执行长自己不相信标致汽车存在了，他很快就会被送到最近的精神病院，还会有人来他的位子接班。

同样，不论是美元、人权还是美国，都是存在于数十亿人的共同想象之中，任何一个独立的个体并无力撼动这些概念。就算我自己下定决心不再相信美元、人权和美国，也无法造成任何改变。正因为这些由想象建构的秩序是存在于主体之间，想要改变这些秩序，就得同时改变数十亿人的想法，这绝非易事。想要达到这种规模的改变，必然需要有复杂的组织在背后协助，可能是政党，可能是思潮运动，也可能是某个宗教教派。然而，为了建立这种复杂的组织，人们就得说服许多陌生人共同合作，而这又得靠着他们都相信另一些共同的虚构故事才行得通。由此可见，为了改变现有由想象建构出的秩序，就得先用想象建构出另一套秩序才行。

举例来说，想解决掉标致汽车，我们就需要想象出更强大的东西，像是法国的法律制度。而想解决掉法国的法律制度，我们又需要想象出更强大的东西，像是法国国家的力量。而如果想解决的是法国，就还得再想象出更强大的才行。

身为人类，我们不可能脱离想象所建构出的秩序。每一次我们以为自己打破了监狱的高墙、迈向自由的前方，其实只是到了另一间更大的监狱，把活动范围稍稍加以扩大。

---

[33]Angus Maddison,The World Economy,vol.2 (Paris:Development Centre of the Organization of Economic Co-operation and Development,2006),636;“Historical Estimates of World Population”,U.S.Census Bureau,accessed December

10,2010,http://www.census.gov/ipc/www/worldhis.html.

[34]Robert B.Mark,The Origins of the Modern World:A Global and Ecological Narrative (Lanham,MD:Rowman & Littlefield Publishers,2002),24.

[35]Raymond Westbrook,‘Old Babylonian Period’,in A History of Ancient Near Eastern Law,vol.1,ed.Raymond Westbrook (Leiden:Brill,2003),361- 430;Martha T.Roth,Law Collections from Mesopotamia and Asia Minor,2nd ed.(Atlanta:Scholars Press,1997),71-142;M.E.J.Richardson,Hammurabi’s Laws:Text,Translation and Glossary (London:T & T Clark International,2000).

[36]Roth,Law Collections from Mesopotamia,76.

[37]Roth,Law Collections from Mesopotamia,121.

[38]Roth,Law Collections from Mesopotamia,122-23.

[39]Roth,Law Collections,133-34.

[40]Constance Brittaine Bouchard,Strong of Body,Brave and Noble:Chivalry and Society in Medieval France (New York:Cornell University Press,1998),99;Mary Martin McLaughlin,‘Survivors and Surrogates:Children and Parents from the Ninth to Thirteenth Centuries’,in Medieval Families:Perspectives on Marriage,Household and Children,ed.Carol Neel (Toronto:University of Toronto Press,2004),81 n.81;Lise E.Hull,Britain's Medieval Castles (Westport:Praeger,2006),144.

第七章 记忆过载

演化并没有让人有踢足球赛的能力。确实，演化让人有脚能踢球，有肘能犯规，还有嘴能骂人，但这些加起来，顶多就是让人能自己玩玩球而已。想在某个下午和球场上的陌生人一起来踢场足球赛，不只得和10个可能从未见过面的人合作当队友，还得知道对方11个人也会遵守一样的规则。有些时候，其他动物也会和陌生同类合作，进行仿若仪式的侵略举动，但通常都是出于其本能。例如小狗有时候会玩得滚来滚去、咬来咬去，但那是深植于它们基因里的设计。只不过，我们人类的孩子可没什么玩足球的基因设计。我们之所以能和完全陌生的人踢球赛，是因为大家都学过同样一套的足球规则。这些规则全部都是想象出来的，不过只要大家都同意，还是能玩得十分开心。

这种情况同样适用于像是王国、教会或贸易网络等较大的规模，只有一项重要区别：复杂的程度不同。相对来说，足球的规则简单明了，很像是过去采集时代各个小部落或小村庄之间要合作时的共识。所有球员都可以轻轻松松把规则全部记在脑子里，同时大脑还有余裕记得一些歌曲、影像，甚至是待会儿要买什么。只不过，如果不是像这样只有22个人要合作，而是有几千甚至几百万人要合作，需要储存及处理的信息量就会极度庞大，绝不是任何单一人脑所能记忆处理的。

某些其他物种（像是蚂蚁和蜜蜂）也能形成大型社会，而且稳定又灵活。但这是因为它们的基因组里就已经储存了合作所需的大部分信息。蜜蜂的未受精卵会发育成雄蜂，受精卵则发育成雌蜂，但雌蜂幼虫依据被喂食的食物不同，长大后可能成为蜂后，也可能成为一般的工蜂。在它们的DNA里，已经为两种不同角色都设定好必要的行为模式，前者让它能母仪天下，后者则让它尽心尽力、认真工作。蜂巢里的社会结构非常复杂，有许多不同种类的工蜂，有的负责觅食，有的负责照

护，有的负责清洁等等。但到目前为止，我们可没人见过有蜜蜂当律师负责打蜜蜂官司。之所以蜜蜂不需要律师，是因为不会有蜜蜂打算违反什么蜂巢宪法，认为清洁蜂不该有生命权、自由权和追求幸福的权利。

但人类可就不同了，这种事总是不断发生。因为智人的社会秩序是通过想象建构，维持秩序所需的关键信息无法单纯靠DNA复制就传给后代，需要通过各种努力，才能维持种种法律、习俗、程序、礼仪，否则社会秩序很快就会崩溃。举例来说，汉谟拉比国王将人分成上等人、平民和奴隶，但这件事并不存在于人类的基因组里，并不是一个自然的区分方式。如果巴比伦人无法让大家的心里都有这项“真理”，整个社会就会停止运作。同样，就算是汉谟拉比本人，他后代的DNA里也没记载着上等人如果杀了个平民女性就该付30舍客勒的银子。汉谟拉比必须特地教导他的儿子，告诉他帝国的法律是如何如何，以后再由儿子来教孙子，以此代代相传。

一个帝国要运作，会产生大量的信息。除了法律之外，帝国还必须记录各种交易和税收、军用物资和商品的库存量，还有各种节庆及打胜仗的日期。在先前的几百万年间，人类只有一个地方可以记录信息：他们的大脑。但很遗憾，对于整个帝国这么大的数据量来说，人类的大脑并不是个很好的储存设备，主要原因有三。

第一，大脑的容量有限。确实有些人记忆力惊人，而且古代也有人专门研究记忆术，整个省的地形地势了然于胸，整部国家法典倒背如流。尽管如此，还是有连记忆大师也无法超越的限制。像是律师就算能把整个马萨诸塞州的法条都背下来，也不可能把从17世纪塞勒姆（Salem）女巫审判以来的所有诉讼细节全记得一清二楚。

第二，人类总难免一死，而大脑也随之死亡。所以，任何储存在大脑里的信息多半在一个世纪内就会消失。当然，我们可以把记忆从一个大脑传达到另一个大脑里，但传递几次之后，信息总是会开始乱成一团或是遭到遗忘。

第三，也是最重要的一点，在于人类的大脑经过演化，只习惯储存和处理特定类型的信息。为了生存，远古的狩猎采集者必须能够记住数千种动植物的形状、特性和行为模式。像是他们必须记住，一朵皱巴巴的黄色菇类，如果是在秋天长在榆树下，就很有可能有毒，但如果是在冬天长在橡树下，却是种很好的胃药。此外，狩猎采集者也得记住部落里几十个人彼此的意见和关系。例如假设露西需要部落里有人帮她挡住约翰，叫他别来骚扰她，就很需要记得像是约翰上周与玛丽吵了一架，所以现在找玛丽准没错。因此，演化压力让人类的大脑善于储存大量关于动植物、地形和社会的信息。

然而在农业革命之后，社会开始变得格外复杂，另一种全新的信息类型也变得至关重要：数字。采集者以前从来不需要处理大量的数字。例如采集者不用记得森林里每棵树上有几个果子；也因此，人类的大脑不习惯储存和处理数字。然而如果要管理一个大国家，数字可以说是一大关键。国家光是立法、讲些关于守护神的故事还不够，像是收税这种事就万万不可少。而为了向数十万国民收税，国家就必须先收集关于国民收入及财产的数据，关于付款的数据，关于欠款、债务和罚款的数据，关于折扣及豁免的数据。这些数字总共会有几百万的数据位需要储存和处理。国家要是无法应付，就永远不知道手中有什么资源，未来又能利用什么资源。但对大多数人来说，讲到要记忆、回忆、处理这些数字，不是觉得脑力超载，就是觉得昏昏欲睡。

这种人脑的限制大大局限了人类合作的规模和程度。如果某个社会的人数和物品的数量超过某个临界值，就必定需要储存和处理大量的数字数据。但人脑又力有未逮，于是系统也就崩溃。正因如此，就算在农业革命后的数千年间，人类的社会网络还是相对规模较小，也相对简单。

最早克服这项问题的是远古美索不达米亚南部的苏美尔人。当地艳阳高照、平原肥沃，发展出发达的农业、繁荣的城镇。随着居民人数增

长，要协调各项事务所需的信息也不断膨胀。在公元前3500年~公元前3000年之间，一些不知名的苏美尔天才发明了一套系统，可以在人脑之外储存和处理信息，专为处理大量数字数据所量身打造。从此，苏美尔人的社会秩序不再受限于人脑的处理能力，而开始能走向城市、王国和帝国。苏美尔人所发明的这套数字处理系统，正是“书写文字”。

由库辛签核

文字是采用实体符号来储存信息的方式。苏美尔文字系统结合了两种类型的符号，刻印在黏土泥板上。第一种符号代表的是数字，分别有符号可以表达1、10、60、600、3600，以及36000。（苏美尔人的数字系统分别以6和10作为基数。即使到现在，人类生活还是处处可见以6为基数，像是一个圆有360度，一天有24小时。）另一类型的符号则代表人、动物、商品、领土、日期等等。结合这两种符号，苏美尔人能够记下的数据量就能够远胜于任何大脑的容量或任何DNA所含的基因码。

在早期，文字只用来记录事实和数字。就算苏美尔人当时真的有过小说，也从来不曾刻印到泥板上。毕竟，当时要写下文字不仅耗时，而且能阅读的群众又太少，所以除了必要的记录之外，实在没有书写的必要。如果我们想知道人类的祖先在5000年前写下了什么智慧的话语，很可能就会非常失望。举例来说，目前找到人类祖先最早留给我们的信息是“29086单位大麦37个月库辛”。这句话最有可能的解读是：“在37个月间，总共收到29086单位的大麦。由库辛签核。”很遗憾，人类史上的第一个文本不但不是哲学巧思，不是诗歌，不是传奇，不是法律，甚至也不是对王室歌功颂德，而是无聊至极的财经文件，记录各种税务、债务以及财产的所有权。

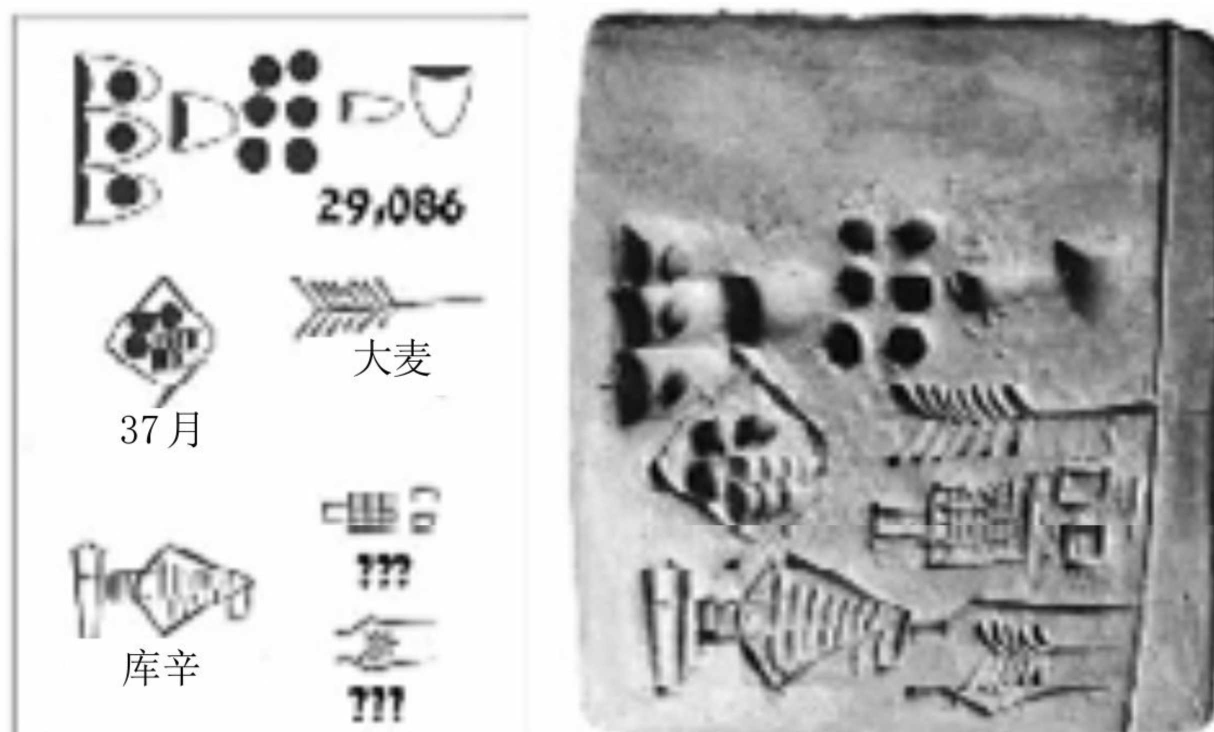
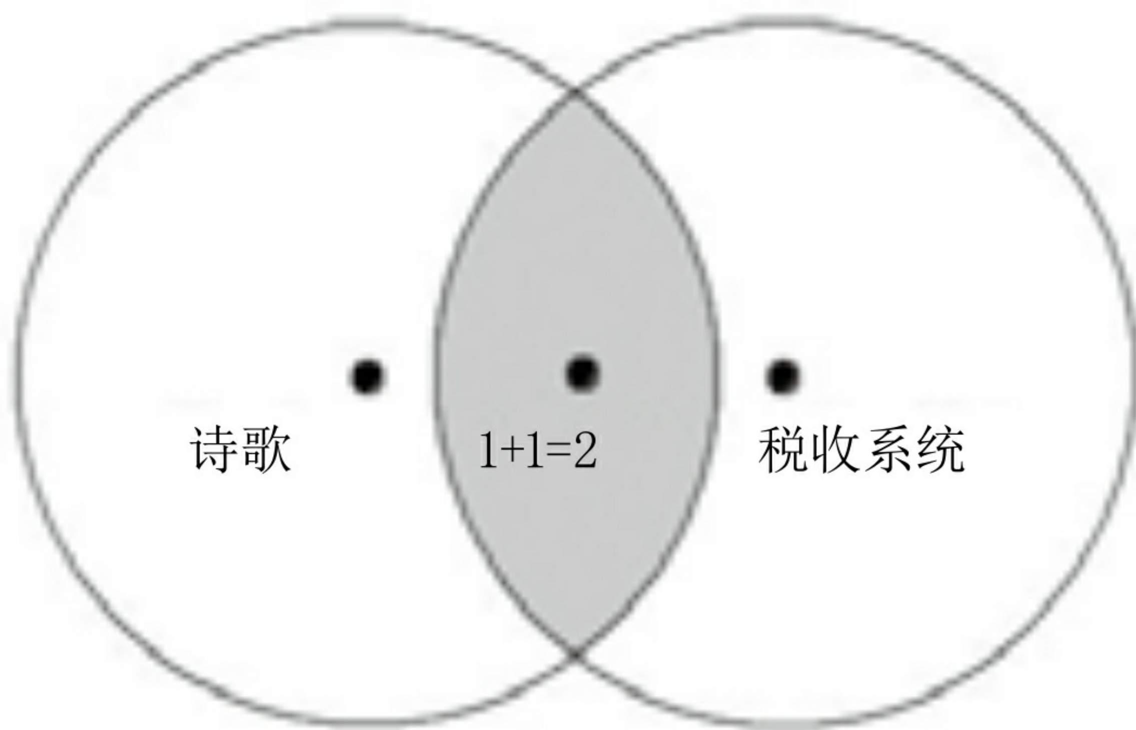


图13 来自古城乌鲁克（Uruk）大约公元前3400~公元前3000年的泥板，记载着当时的行政文书。这块泥板清楚记载着在37个月内收到了29086单位的大麦（大约3800蒲式耳），并由名叫“库辛”的人签核。这里的“库辛”可能是当时的某个职称，又或是某个人的名字。如果库辛真的是个名字，他可能就是史上第一个我们知道名字的人！所有先前我们使用的名称，像是“尼安德特人”、“纳图芬人”、“雪维洞穴”、“哥贝克力石阵”，都只是现代人为它们取的名字。像是哥贝克力石阵，我们其实并不知道当时建造它的人怎么称呼这个地方。而在文字出现之后，我们终于能够再通过当时人的耳朵，“听到”一些历史。很有可能，当时库辛的邻居就会朝着他大叫：“库辛！”这一切说明，史上第一个记下的名称或名字，是属于一个会计师，而不是什么先知、诗人，或是伟大的征服者。[41]

除此之外，远古时代只有另一个其他类型的文本幸存，而且甚至比那块泥板更无趣：就只是一堆单词，由当时的文士一再重复抄写，作为练习。而且，就算当时的学生已经抄账单抄到深感无聊，想要自己写首诗，客观条件也并不允许。最早的苏美尔文字只能部分表意（partial script），而无法完整表意（full script）。所谓完整表意，指的是这套符号能够大致完整表达出口头语言；这样一来，就能表达一切人类口传的内容，包括诗歌。但另一方面，所谓部分表意，就是指这套系统只能呈现特定种类的信息，局限于特定领域的活动。举例来说，拉丁文、古埃及象形文字和盲人点字都能够完整表意，不论是税条、史书、商业法

律，或是情诗和历史著作，全部难不倒它。相较之下，最早的苏美尔文字就像是现代的数学符号和音乐符号，只能部分表意。例如数学符号虽然能用来计算，但要写情诗就做不到了。



虽然部分表意的文字系统无法完整传达人类的口语，但也能表达一些不在口语范围内的意义。像是苏美尔文字、数学符号，虽然不能拿来写诗，但讲到记账收税可是效率一流。

对苏美尔人来说，苏美尔文字不能拿来写诗似乎并不是什么大问题。毕竟他们发明文字的目的不在于复制口语，而是想要完成一些口语没做到的事。像是在哥伦布抵达美洲之前，安第斯山脉就有一些文化，从来就只有部分表意的文字，他们并不会觉得这样不够用，也不觉得有必要发展成完整表意的文字。安第斯文化的文字和苏美尔文字大有不同，不同的程度大到有很多人甚至不认为这是一种文字。这些文字不是写在泥板或纸张上，而是在各种颜色的绳子上打结来表示，称为“结绳语”（quipu）。每个结绳语的文本都有许多不同颜色的绳子，材质可能是羊毛，也可能是棉花。在每根绳子的各种位置上绑着几个结。光是一个结绳语文本，就可能有数百条绳子、几千个结。通过这些不同颜色、

不同绳子、不同打法的结，安第斯文化就能记录大量的数字数据，像是税收或是财产所有的数据。[42]

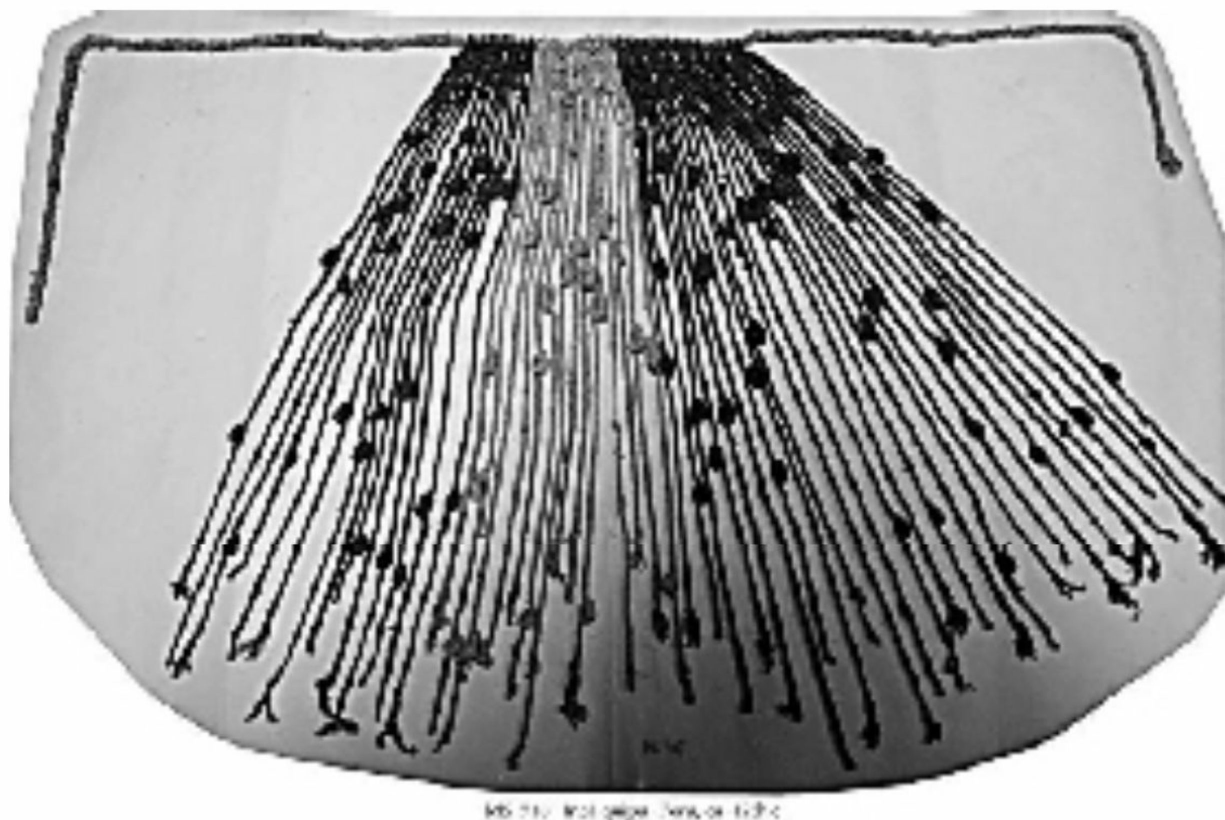


图14 12世纪的安第斯文化结绳语。

而数百甚至数千年来，对于当地城市、王国和帝国的商业来说，结绳语都不可或缺。[43]结绳语在印加帝国时期达到鼎盛，当时印加帝国人口约有10万到12万，疆域包括今日的秘鲁、厄瓜多尔和玻利维亚，以及部分的智利、阿根廷和哥伦比亚。这样庞大的帝国需要复杂的行政系统，也就需要储存和处理大量数据，要是没有结绳语，绝对是不可能的任务。

事实上，正因为结绳语有效又准确，就算在西班牙人占领南美之后，还是用结绳语来管理他们建立的新帝国。但问题在于，西班牙人并不知道该如何记录和阅读结绳语，一切有赖于当地专业人士协助。而这

些新的统治者便意识到，这让当地的结绳语专家能够轻易欺瞒误导这些统治者，情势大大不利。所以等到西班牙的统治势力站稳扎根，就全面废弃了结绳语，所有记录改用拉丁文和数字。而在西班牙占领过后，结绳语文本绝大多数均已逸失，即使幸存，也因为能阅读的人才凋零，而成了无人能懂的文本。

官僚制度的奇迹

终于，美索不达米亚人开始希望除了无聊的数字数据外，还能写些别的东西。在公元前3000年~公元前2500年间，苏美尔文字系统逐渐加入越来越多的符号，成为能够完整表意的文字，今天它们被称为楔形文字。到了公元前2500年，国王已经能用楔形文字颁布法令，祭司用它来记录神谕，至于一般平民大众则是用来写写信。差不多同一时间，埃及也发展出另一种能够完整表意的文字——古埃及象形文字。另外，中国在大约公元前1200年、中美洲各地在公元前1000年至公元前500年间，也都发展出了完整表意的文字。

从以上这些最初的中心，完整表意的文字开始向四方远扬，发展出各种形式以及新的用途，让人开始用文字来写诗、编史、耍浪漫、演戏剧、提预言，甚至是记食谱。然而，文字最重要的任务仍然是记录大量的数字数据，而这也是部分表意文字的特别强项。无论是希伯来的《圣经》、希腊的史诗《伊利亚特》、印度的长叙事诗《摩诃婆罗多》，还是佛教的《大藏经》，一开始都是口述作品。这些作品世世代代靠的都是口传，就算没有发明文字，也还是会继续再传下去。但讲到税务登记和复杂的官僚制度，就要等到部分表意的文字出现后才应运而生，而且就算到了今天还是像连体婴儿一样密不可分；种种计算机数据库和电子表格，藏着不为外界所知的秘密。

随着越来越多的事情通过文字记载，特别是行政档案数据变得无比

庞杂，也就出现了新的问题。记在人脑里的信息找起来非常方便。以我自己为例，虽然我的大脑里藏着几千兆位的数据，但我可以几乎是立刻想起意大利首都的名字，再想起我在2001年“9·11”事件那天做了什么，还能马上想出从我家到耶路撒冷希伯来大学的路线。至今，大脑为何能做到这样仍然是一个谜，但我们都知道它的检索系统效率惊人。（只不过，找钥匙这件事可能是个例外。）

如果是结绳语的绳子或是写着文字的泥板，又该怎么检索数据？如果只有个10片甚至100片的泥板，都还不是个问题。只不过，若是与汉谟拉比同时代马里（Mari）城邦的国王齐默里宁（Zimrilim），已经累积了数千片泥板，该怎么办？

想象一下在公元前1776年。两个马里人在争论一片麦田的所有权。雅各布言之凿凿，说他早在30年前就向以扫买了这片田。但以扫不同意，说他是把这片地租给雅各布，租期30年，现在租期到了，他要收回土地了。双方火气上升，开始互相叫嚣推打，但他们忽然想到，可以到王室的档案库去查查，那里有全王国房地产相关的记录和数据。但等抵达了档案库，他们就被各部门的人像皮球一样踢来踢去，叫他们先坐下来喝杯青草茶休息等等，或是明天请早些再来。好不容易才终于有个承办人员一边碎碎念一边带着他们去找相关的泥板。承办员打开一扇门，来到一个巨大的房间，从地板到天花板堆积着成千上万片的泥板。也难怪承办人员心情糟，他该怎样才能找到记着30年前麦田合约的那块泥板？而就算找到了，又怎么能知道这块30年前的泥板就是关于这片麦田的最新合约？另外，如果找不到这块泥板，难道就能说以扫从未出售或出租这片麦田吗？会不会只是泥板搞丢了，或是某次下雨渗水把它给溶了？

显然，光是把记录压印在泥板上，并没办法让数据处理有效率、准确和方便。我们还需要有组织工具（像是编目）、快速的复制工具（像是复印机）、快速准确的检索工具（像是计算机运算），而且还得有够

聪明（最好心情还能好一些）的负责人员，能够了解这些工具的使用方法。

事实证明，发明这些工具要比发明书写文字难上太多了。许多时地都相差甚远的文化，都各自发展出了自己的文字系统。每隔几年，总有考古学家又发现了其他某种被遗忘的文字，甚至有些还可能比苏美尔泥板更久远。但这些文字多半就只是些新鲜但不实用的发明，原因就在于这些文化没能找出方法来有效编目和检索数据。而苏美尔、古埃及、古中国和印加帝国的特殊之处，就在于这些文化都发展出了良好的技术，能够将文字记录予以归档、编目和检索，另外还投入资本培养人才来负责抄写、数据管理和会计事务。

考古学者在美索不达米亚发现了一份当时的书写作业，让我们得以一窥大约4000年前的学生生活：

> 我走进去坐下，老师来检查我的泥板。
>
> 他说："你漏了一些东西！"
>
> 然后他就用棍子打我。
>
> 另一个管事的人说："未经我允许，你竟敢讲话？"
>
> 然后他就用棍子打我。
>
> 管秩序的人说："未经我允许，你竟敢站起来？"
>
> 然后他就用棍子打我。
>
> 看门的说："未经我允许，你竟敢出去？"
>
> 然后他就用棍子打我。
>
> 管啤酒壶的说："未经我允许，你竟敢倒啤酒？"
>
> 然后他就用棍子打我。
>
> 苏美尔语的老师说："你竟敢说阿卡德语？"[45]

然后他就用棍子打我。

我的老师说：“你的字很丑！”

然后他就用棍子打我。[44]

古代的抄写员不但得会读会写，还得知道如何查目录、辞典、日历、表格和图表。他们得要学习并内化种种编目、检索和处理信息的技巧，而且这些都和大脑原本内建的机制非常不同。在大脑里，所有数据都自由地互相联结。像是我在和另一半一起去办新家抵押贷款的时候，就想到我们一起住的第一个地方，这又让我想到去新奥尔良度的蜜月，再想到鳄鱼，再想到西方的恶龙，再想到歌剧《尼布龙根的指环》；结果我不知不觉就哼起了歌剧里面齐格飞的主旋律，把银行职员搞得一头雾水。对官僚制度来说，各种数据必须清楚分开。一个抽屉放住宅抵押贷款，一个放结婚证书，第三个放税务登记材料，第四个放诉讼案件卷宗。否则哪知道该到哪去找？而如果有某件事情同时属于很多个抽屉，（例如华格纳的音乐剧究竟该算是“音乐”还是“戏剧”？还是该干脆另列一类？）可就头痛了。所以，这些制度总是在不停新增、删除和重新分配这些抽屉。

为了要让工作顺利，操作这种抽屉系统的人必须接受训练，思考的方式不能像一般人，而得有专业文书和会计的样子。从古至今，我们都知道文书和会计的想法就是有点没人性，像个文件柜一样。但这不是他们的错。如果他们不这样想，他们的抽屉就会一片混乱，也就无法为政府、公司或组织提供所需的服务。而这也正是文字对人类历史所造成的最重要的影响：它逐渐改变了人类思维和看待这个世界的方式。过去的自由连接、整体思考，已经转变为分割思考、官僚制度。

数字的语言

几个世纪过去，官僚制度式的数据处理方式与人类自然思考方式的差异越来越大，重要性也越来越高。还不到9世纪的时候，发明了另一种部分表意的文字，让储存和处理数字数据的效率一日千里，成为重要的里程碑。这种文字是由10个符号组成，代表从0到9的数字。很容易让人搞错的一点在于，虽然这些符号现在被称为“阿拉伯数字”，但其实是印度人发明的。而且现代阿拉伯人自己还用了一组和西方颇不相同的数字符号系统，就更叫人一头雾水。之所以现在我们会称“阿拉伯数字”，是因为阿拉伯人攻打印度时发现了这套实用的系统，再加以改良传到中东，进而传入欧洲。等到有几个其他符号加入了阿拉伯数字系统（例如加号、减号、乘号），就成了现代数学符号的基础。

虽然这整套系统仍然只是种部分表意的文字符号，但这已经成为全世界的一大重要语言。几乎所有的国家、企业、组织和机构，不管讲的是阿拉伯语、印度语、英语还是挪威语，都必须使用数学符号来记录及处理数据。只要能将信息转成数学符号，储存、传播和处理的速度和效率就能快到令人叹服。

因此，如果哪个人想打动政府、组织和企业，就必须学会“用数字说话”。而专家也费尽心力，甚至像是“贫穷”、“幸福”和“诚实”这些概念，都能翻译成一个又一个的数字，成了“贫穷线”、“主观幸福感程度”、“信用等级”。而像是物理和工程方面，几乎整个知识领域都快要和人类的口语语言脱节，而由数学符号独挑大梁。

$$
\begin{aligned}
\ddot{\mathbf{r}}_i = \sum_{j\neq i}\frac{\mu_j\left(\mathbf{r}_j - \mathbf{r}_i\right)}{r_{ij}^3}\Bigg\{1 &- \frac{2(\beta+\gamma)}{c^2}\sum_{l\neq i}\frac{\mu_l}{r_{il}} \\
&- \frac{2\beta-1}{c^2}\sum_{k\neq j}\frac{\mu_k}{r_{jk}} + \gamma\left(\frac{\dot{s}_i}{c}\right)^2 \\
&+ (1+\gamma)\left(\frac{\dot{s}_j}{c}\right)^2 - \frac{2(1+\gamma)}{c^2}\dot{\mathbf{r}}_i\cdot\dot{\mathbf{r}}_j \\
&- \frac{3}{2c^2}\left[\frac{\left(\mathbf{r}_i - \mathbf{r}_j\right)\cdot\mathbf{r}_j}{r_{ij}}\right]^2 + \frac{1}{2c^2}\left(\mathbf{r}_j - \mathbf{r}_i\right) \\
&\cdot\ddot{\mathbf{r}}_j\Bigg\} \\
&+ \frac{1}{c^2}\sum_{j\neq i}\frac{\mu_i}{r_{ij}{}^3}\left\{\left[\mathbf{r}_i - \mathbf{r}_j\right]\right. \\
&\left.\cdot\left[(2+2\gamma)\,\dot{r}_i - (1+2\gamma)\,\dot{\mathbf{r}}_j\right]\right\}\left(\dot{\mathbf{r}}_i - \dot{\mathbf{r}}_j\right) \\
&+ \frac{3+4\gamma}{2c^2}\sum_{j\neq i}\frac{\mu_j\ddot{\mathbf{r}}_j}{r_{ij}}
\end{aligned}
$$

这是根据相对论所推导出来的公式，能够计算质量重力加速度。大多数一般人只要看一眼这个公式就只能瞠目结舌，像是鹿在路上被车灯照到一样。这种反应其实很自然，并不代表这个人天生愚鲁或是缺乏好奇。除了极少数例外，人类大脑就是没有思考像是相对论或量子力学这些概念的能力。物理学家之所以能这样思考，是因为他们抛下了传统的人类思维方式，从头学习如何在外部数据处理系统的协助下思考。他们的思考过程有很重要的一部分并不是在他们的脑子里，而是在计算机里或是教室的黑板上。

近来，数学符号已经带来另一种更革命性的文字系统，计算机所使用的二进制程序语言，全部只有两个符号：0与1。就像是现在我用键盘

打到计算机上的所有文字，也都是由0和1的组合所呈现。

***

文字本来应该是人类意识的仆人，但现在正在反仆为主。计算机并不能理解智人如何说话、感觉和编织梦想，所以我们现在反而是用一种计算机能够理解的数字语言来教智人如何说话、感觉和编织梦想。

而且这还没完。人工智能的领域还希望能够完全在计算机二进制的程序语言上创造一种新的智能。像是科幻电影《黑客帝国》或《终结者》，就都预测着总有一天这些二进制语言会抛下人性给它们的枷锁，而人类想要反扑的时候，它们就会试图消灭人类。

---

[41]Andrew Robinson,The Story of Writing (New York:Thames and Hudson,1995),63;Hans J.Nissen,Peter Damerow and Robert K.Englung,Archaic Bookkeeping:Writing and Techniques of Economic Administration in the Ancient Near East (Chicago,London:The University of Chicago Press,1993),36.

[42]Marcia and Robert Ascher,Mathematics of the Incas-Code of the Quipu (New York:Dover Publications,1981).

[43]Gary Urton.Signs of the Inka Khipu (Austin:University of Texas Press,2003);Galen Brokaw.A History of the Khipu (Cambridge:Cambridge University Press,2010).

[44]Stephen D.Houston (ed.),The First Writing:Script Invention as History and Process (Cambridge:Cambridge University Press,2004),222.

[45]就算当时大家都讲阿卡德语，但苏美尔语仍然是官方语言，也是各项记录所用的语言。因此立志成为抄写员的人就得讲苏美尔语。

第八章 历史从无正义

农业革命后几千年的历史，可以总结为一个问题：如果人类的基因里并没有大规模合作的生物本能，所有的合作网络究竟如何维系？简单的讲法，是人类创造出了由想象建构的秩序、发明了文字，以这两者补足我们基因中的不足。

但对许多人来说，这些合作网络究竟是好是坏实在难说。网络背后那些想象的秩序既不中立也不公平，总把人分成一些其实并不存在的分类，并且排出上下等级。上等人享有各种权力和特权，而下等人有的只有歧视和压迫。以《汉谟拉比法典》为例，这部法典就将社会分成上等人、平民和奴隶。上等人养尊处优，享尽一切好处。平民只能捡捡上等人剩下的东西。而奴隶如果还敢抱怨，就等着吃苦头了。

就算是1776年的美国《独立宣言》，尽管把人人生而平等喊得震天响，其实还是把人分成了上下等级。《独立宣言》区分了男女，男性从中得利，但女性却被剥夺了同样的权利。《独立宣言》也区分了白人、黑人和印第安人，让白人享有自由民主，但却认为黑人和印第安人是比较劣等的人类，不该享有平等的权利。当时许多蓄奴的人也在《独立宣言》上签了名，他们签署后并未释放奴隶，但一点儿也不觉得自己言行不一。在他们看来，黑人哪有什么“人”权？

美国这套秩序还区分了贫富之间的阶级。当时，美国人对于有钱爸妈把遗产和家族企业留给子女多半并不觉得有什么问题。在他们看来，所谓“平等”指的只有“法律面前人人平等”这件事，而与失业救济、普及教育或健康保险无关。至于当时的“自由”，也与今天截然不同。在1776年，“自由”并不代表着权利遭侵夺的人能够取得并行使权利（至于黑人、印第安人或女性更是绝无可能），而只是代表着除非特殊状况，否

则国家不能没收或处分公民的私有财产。这么说来，美国这套秩序所奉行的就是“财富的阶级”，有些人会认为这就是神的旨意，也有些人会认为这是自然不变的规律。这些人会说，勤劳致富，懒惰则困穷，这是自然的赏罚原则。

然而，以上所有的区别，不管是自由人／奴隶、白人／黑人、富人／穷人，都只是虚构的想象所建构出来的。（后面会另外来谈男女的阶级问题。）然而历史的铁则告诉我们，每一种由想象建构出来的秩序，都绝不会承认自己出于想象和虚构，而会大谈自己是自然、必然的结果。举例来说，许多赞成奴隶制度的人就认为，这是自然现象，并不是人类所发明出来的一种制度。汉谟拉比认为，为人或为奴是神所决定的。亚里士多德也认为，奴隶有“奴隶的本质”，而自由人有“自由的本质”，他们的社会地位不同，只是本质的展现。

而且，如果你问一个白人至上主义者为什么赞成种族阶级制度，他几乎一定能跟你滔滔不绝地来场伪科学讲座，告诉你不同种族之间本来就有生物学上的差异，比如说，白人的血液或基因就有什么特殊之处，让他们天生更聪明、更有道德感也更勤奋。另外，如果你问一个资本主义的忠实拥护者为什么赞成财富阶级的制度，他也很可能告诉你，这正是客观能力差异带来的必然结果。这些人认为，有钱人之所以有钱，是因为他们能力更强，工作更认真。这样一来，有钱人该有更好的医疗保健、更好的教育、更好的营养，也是天经地义的事。这每分每毫，都是他们应得的。

至于赞成种姓制度的印度教徒则相信，是宇宙的力量划分了种姓的阶级。根据著名的婆罗门教神话，诸神是以原人普罗沙（Purusa）的身体创造这个世界：他的眼睛化成太阳，他的大脑化成月亮，他的口化成了婆罗门（祭司），他的手化成了刹帝力（贵族、武士），他的大腿化成了吠舍（农民和商人等平民），而他的小腿则化成了首陀罗（仆人）。如果相信这种说法，那么婆罗门和首陀罗的社会地位差异就再自

然不过，就像太阳和月亮本来就该有所不同。[45]而中国古代的《风俗通》也记载，女娲开天辟地的时候要造人，一开始用黄土仔细捏，但后来没有时间余力，便用绳子泡在泥里再拉起来，飞起的泥点也化成一个一个的人，于是“富贵者，黄土人；贫贱者，引绳人也”。[46]

然而就我们目前所知，这些阶级区别不过全都是人类想象的产品罢了。不管是婆罗门还是首陀罗，都不是诸神从某个原人的不同身体器官所创造出来的。这两个种姓阶级的区别，不过就是大约3000年前在印度北部由人类自己发明创造的一套法律和规范。而亚里士多德的讲法也有问题，奴隶和自由人之间并没有已知的生物学差异。一切都是因为人类的法律和规范，才让某些人变成奴隶，某些人变成主人。至于黑人和白人之间，虽然有例如皮肤颜色和毛发类型之类的客观生物学差异，但没有证据显示这些差异会影响到智力或道德观。

大多数人都会认为只有自己社会的阶级是自然的，而其他社会的阶级分法都实在是虚假又荒谬。现代的西方教育对种族阶级制度嗤之以鼻，如果现在有法律禁止黑人住在白人小区、进入白人学校就读或到白人医院就医，一定会引发轩然大波。但如果说的是贫富阶级，有钱人住在独立、豪华的住宅区，就读专为有钱人提供的私立名校，能进到专为有钱人提供的高档医疗机构，这一点对于许多美国和欧洲人来说，却似乎再天经地义不过。但事实已经证明，大多数有钱人之所以有钱，只是因为他出生在有钱的家庭，而大多数穷人一辈子没钱，也就只是因为他出生在贫穷的家庭而已。

***

但不幸的是，复杂的人类社会似乎就是需要这些由想象建构出来的阶级制度和歧视。当然，各种阶级制度的道德意义不一，某些社会的歧视也比其他社会更为严重或极端，但至少就目前学者研究，还没有任何一个大型人类社会能真正免除歧视的情形。一次又一次，人类要让社会有秩序的方法，就是会将成员分成各种想象出来的阶级，像是上等人、

平民和奴隶；白人和黑人；贵族和平民；婆罗门和首陀罗；又或是富人和穷人。所有这些阶级，就是要让某些人在法律上、政治上或社会上高人一等，从而规范了数百万人的关系。

阶级有其重要功能。有了阶级之后，陌生人不用浪费时间和精力真正了解彼此，也能知道该如何对待对方。在萧伯纳（Bernard Shaw）的作品《卖花女》（*Pygmalion*，曾改编为电影《窈窕淑女》）中，希金斯（Henry Higgins）教授虽然不认识卖花女伊莉莎，但对两人之间的关系拿捏却是丝毫不需犹豫。原因就在于：他一听到她讲话，就知道她是个下层阶级的人，几乎可说是任他宰割——例如将她当作棋子，打赌可以把这个卖花女假扮成名媛淑女而不被看穿。至于如果是现代版的伊莉莎，花店小姐也得知道每天面对着来店的几十个客人，该如何才能卖出一束又一束的玫瑰和剑兰。她不可能有时间和精力做个完整的顾客身家调查，知道每个人的喜好如何，口袋又有多深。所以她得抓住某些“社交线索”，像是客人的衣着打扮、年龄、肤色（虽然这实在不太政治正确），来猜猜看这个客人究竟会是个大会计师，可能大手笔为母亲生日买上一大把的长茎玫瑰，又或是个送货小弟，只买得起一小把雏菊，想送给某个笑容甜美的柜台小姐。

当然，天生自然的能力也很可能影响社会阶级差异，但是种种不同的能力和性格常常还是会受到想象阶级的影响。关于这一事实主要有两大方面。第一，也是最重要的一点，就是大多数的能力也需要培养和发展。就算某个人天生就有某种才能，如果不经过积极培养、磨炼和运用，常常也就没什么表现的机会。但这些机会绝非人人平等，常常都是要看他们在想象建构出的社会阶级中身处何处而定。哈利·波特其实就是个很好的例子。他从小被迫与能力出色的巫师父母分离，而由对巫术一无所知的麻瓜带大，所以等他到了霍格华兹的时候，对巫术可以说是一窍不通。于是，他的故事整整写了7本书，他才真正掌握了这项独特才能的力量和知识。

第二，就算身处不同阶级的人发展出了完全一样的能力，因为他们面对的游戏规则不同，最后结果也可能天差地别。举例来说，假设是在英国统治下的印度，有4个人都有完全相同的商业头脑，但4个人分别是秽多、婆罗门、天主教爱尔兰人和新教英国人，他们致富的概率就仍然大不相同。这场经济的游戏，其实早就被种种法律限制和潜规则束缚住了手脚，根本不知道公平在哪里。

恶性循环

虽然说所有社会的背后都是由想象建构出来的秩序，但种种秩序却又各有不同。这些差异的原因为何？传统的印度社会是用种姓制度来分阶级，土耳其人用宗教，美国用种族，但为何如此？这些阶级制度开始时多半只是因为历史上的偶发意外，但部分群体取得既得利益之后，世世代代不断加以延续改良，才形成现在的样子。

例如许多学者推测，印度种姓制度成形的时间是在大约3000年前，印度–雅利安人（Indo-Aryan）入侵印度、征服当地居民。入侵者建立了阶级森严的社会，可想而知，他们自己占的是最上等的位置（祭司和战士），而当地人就只能做仆人或奴隶。入侵者在人数上并不占优势，因此很担心失去他们的特权地位和独特的身份。为了防患未然，他们就将所有人民依种姓分类，各自需要担任特定的职业或是在社会上有具体的作用，也各有不同的法律地位、特权和义务。不同种姓之间不仅不能有社交往来、不能结婚，甚至连一起吃饭也被严格禁止。而且这一切除了法律加以规定，还成了宗教神话与仪式的重要部分。

统治者主张，种姓制度反映的是永恒的宇宙现实，而不是历史发展的偶然。印度的宗教将“洁净”和“不洁”视为两大重要概念，也以此作为社会金字塔的根基。虔诚的印度教徒相信与不同种姓的成员接触会造成污染，而且污染的不只个人，甚至还会污染整个社会，也因此这实在是

万万不可。然而，这种想法绝非印度教徒所独有。纵观历史，几乎所有社会都会以“污染”和“洁净”的概念来做出许多社会及政治上的区隔，而且各个统治阶级利用这些概念来维系其特权也是不遗余力。只不过，人之所以害怕污染，并非完全只是因为祭司和统治者所捏造出来的神话。可能在人天生的生存本能里，看到可能带着疾病的物体（例如病人或尸体）就会自然产生反感。所以，如果想排挤某一类的人，像是女性、犹太人、吉卜赛人、同性恋、黑人，最好的办法就是大声宣布：这些人有病，会造成污染。

印度种姓制度和相关的“洁净”概念深植于印度文化中。虽然现代印度人早已遗忘了印度–雅利安人入侵的事件，但仍然相信着种姓制度，也同样排斥种姓混合造成的“污染”。当然，种姓并不是完全牢不可破。随着时间过去，现在种姓也发展出许多副种姓（sub-caste）。原本的4个种姓，现在已经变成3000种不同的“迦缔”（jati，意为“出生”），但整个种姓系统的基本原则仍然相同，每个人出生就属于特定的阶级，而破坏阶级就是污染了个人，也污染了整个社会。一个人的迦缔决定了他的职业、他的饮食、他的住处，还有他的结婚对象。一般来说，结婚对象只能来自同一个种姓阶级，而他们的子女也继承同样的阶级。

而只要出现了新的职业或是出现了一群新的人，就得先判断他们属于哪种种姓阶级，才能在印度社会得到认可。而如果有一群人连被认定为种姓阶级都不配，在这个阶级分明的社会里，他们就连在底层也称不上。这种人被叫作“秽多”，他们居住的地方必须和所有其他人分开，活得充满屈辱，只能靠着像是捡拾垃圾的方式为生。就算是种姓阶级最下级的成员，也会尽可能避开他们，不和他们一起吃饭，避免碰触到他们，当然绝不可能与他们通婚。在现代印度，虽然民主政府竭尽全力想打破种姓的区别，告诉印度教徒不同种姓通婚往来不会有什么“污染”，但无论在婚姻还是职业方面，种姓制度的影响仍然挥之不去。[47]

美洲的“洁净”观念

现代美洲也延续着这种阶级制度的恶性循环。从16到18世纪，欧洲征服者引进数百万名非洲奴隶到美洲做矿奴或农奴。之所以选择非洲而非欧洲或东亚，环境因素有三。第一，非洲与美洲地理接近，所以从塞内加尔进口奴隶比起到越南找人更为容易。

第二，当时非洲已经发展出成熟的奴隶贸易（主要将奴隶出口至中东地区），但蓄奴在欧洲仍然非常罕见。可想而知，从现有市场买个奴隶，要比自己建立整个市场容易得多。

第三，也是最重要的一点，当时美洲的殖民农庄多半位于弗吉尼亚、海地和巴西之类的地区，常有来自非洲的疟疾和黄热病侵扰。非洲人经过世世代代演化，对这些疾病已经发展出部分的免疫力，但欧洲人全无招架之力，一病便倒。因此，农庄主人如果有点聪明，就知道买奴隶或雇用工人的时候该挑非洲来的，而不是欧洲来的。讽刺的是，非洲人在基因上的优势（免疫力）竟造成了他们在社会上的劣势：正因为他们比欧洲人更能适应热带气候，反让他们成了遭到欧洲主人蹂躏的奴隶！由于这些环境因素，美洲的新兴社会也出现了另一个种姓阶级：欧洲白人的统治阶级，以及非洲黑人的奴隶阶级。

但是，没有人会承认他们把某种种族或出身的人当作奴隶只是为了经济利益。就像征服印度的雅利安人一样，欧洲白种人也希望自己在美洲人眼中不只是财大气粗，而是代表着虔诚、公正、客观的形象。于是，这时就要利用种种宗教和科学的虚构故事来找借口。神学家声称非洲人是诺亚的儿子含（Ham）的后代，而诺亚曾诅咒含的后代要做其他兄弟的奴隶。生物学家声称，黑人不如白人聪明，道德感也发展较差。医生也声称，黑人居住环境肮脏，会传播疾病，换句话说，就是种污染的来源。

这些虚构的故事牵动着美洲文化，也影响整个西方文化。即使当初蓄奴的条件早已消失，故事却依然存在。19世纪初，大英帝国认定蓄奴违法，停止了大西洋的奴隶贸易，并在接下来数十年间逐步将蓄奴赶出美洲大陆。值得一提的是，这是史上第一次也是唯一一次有蓄奴社会自愿废除了奴隶制度。然而，就算奴隶已经得到自由，过去作为蓄奴借口的虚构种族故事却挥之不去。无论是种族歧视的法律，或是社会的习俗，都还是维持着种族分离的情形。

于是，这一切形成了一个自为因果、不断自我强化的恶性循环。美国南北战争甫落幕的南方就是一例。美国于1865年通过宪法第十三条和第十四条修正案，前者禁止蓄奴，后者明定不得因种族而剥夺公民权及受法律保护的权利。然而，经过两个世纪的奴役，大多数黑人家庭的经济情况和受教育程度都远远不及白人。于是就算某个黑人在1865年出生于美国南方的亚拉巴马州，他要得到良好教育和高薪工作的机会绝对比不上他的白人邻居。等到19世纪80、90年代，他的孩子出生了，还是得面对一样的问题：家境贫寒、教育缺失。

而且，黑人要面对的问题还不只经济弱势一项。毕竟，亚拉巴马州并不是只有黑人穷，贫穷的白人家庭也不少，不是所有白人都是有钱的农场主人。在当时工业革命和移民潮的推动之下，美国是个流动极度快速的社会，今日穷困潦倒没关系，处处都有一夕致富的机会。这样说来，如果黑人所面对的只有钱的问题，靠着通婚等种种方式，应该很快就能消弭种族之间的鸿沟。

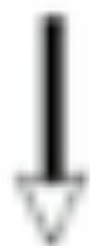
然而，真实的情况并非如此。在1865年，白人（甚至还有许多黑人）完全相信黑人就是比较笨、比较懒、比较暴力、比较放荡，而且不在乎个人卫生，所以黑人就成了暴力、窃盗、强奸和疾病的代名词，换句话说，他们就是污染源。于是，就算有个黑人在1895年的亚拉巴马州奇迹似的接受了良好的教育，想申请像是银行职员这种受尊敬的职位，他录取的机会仍然远远不及白人。“黑人”成了一种印记，人们觉得他们

天生就不可靠、懒惰，而且愚笨。

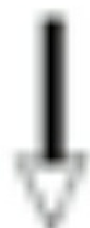
你可能会认为，人们总会渐渐明白这些印记都是虚构的而非事实，随着时间过去，黑人就能够证明自己和白人一样能干、守法、干净。但情况却正相反，随着时间推移，这些偏见只会越来越深。正由于所有最好的工作都在白人手上，人们更容易相信黑人确实低人一等。一个普通的白人很可能会说："你看，黑人都已经自由这么久了，但几乎所有的教授、律师、医生，甚至是银行出纳员都没什么黑人。这岂不是明白告诉我们，黑人就是没那么聪明，没那么努力吗？"于是，黑人被困在这个恶性循环里，他们申请不到白领的工作，是因为别人以为他们笨，但证明他们笨的，又是因为白领中很少有黑人。

这种恶性循环并非到此为止，反对黑人的势力不断壮大，最后形成"黑人歧视法"（Jim Crow Laws）等等法规，意在维护种族阶级制度。他们规定黑人不准投票，不准读白人学校，不准到白人商店买东西，不准在白人餐厅吃饭，不准到白人旅馆过夜。这一切的理由是认为黑人就是污秽、懒惰、品行不良，所以必须隔离，好保护白人。同样，白人出于害怕疾病，会避开有黑人的旅馆或餐厅；他们害怕孩子受欺负或被带坏，所以也不希望孩子去上有黑人的学校；他们害怕黑人既无知又没道德观，所以不想让黑人在选举中投票。而这些忧虑甚至还有科学研究"证明"在后面撑腰，研究"证明"：黑人平均学历确实较低，得到各种疾病的比率确实较高，而且犯罪率更是远高于白人（但这些研究却忽略了这些"事实"是出于对黑人的歧视）。

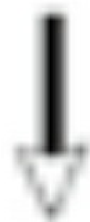
偶然的历史事件



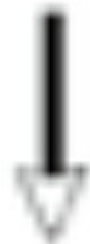
白人控制黑人



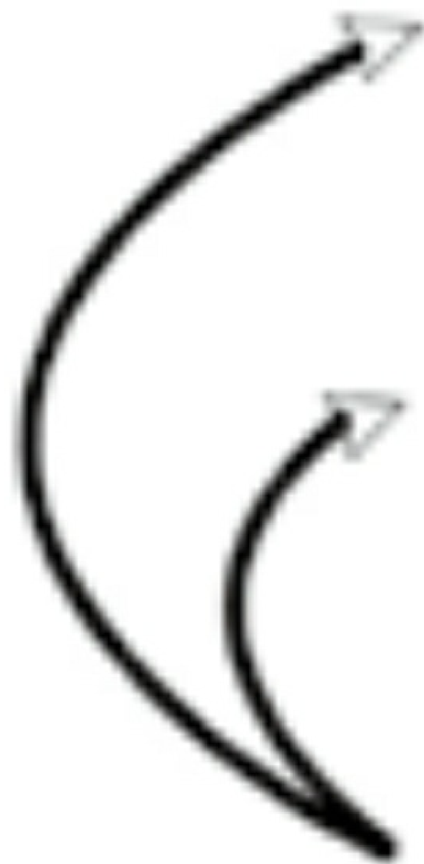
种族歧视的法律



黑人普遍贫穷、
缺乏教育



文化偏见



恶性循环：某个偶然历史事件，成了僵化的社会制度常规。

到了20世纪中叶，美国南方各州种族隔离的情形甚至比19世纪末期更为恶化。1958年，黑人克雷农·金（Clennon King）申请进入密西西比大学就读，竟被强迫关进精神病院就医。当时法官认为，一个黑人一定是疯了，才觉得自己能进得了密西西比大学。

对于当时的美国南方人（和许多北方人）来说，想到黑人男性居然可能和白人女性有性行为甚至结婚，就会觉得这实在是万万难以接受的事。跨种族的性行为是所有禁忌之首，一旦做出这种行为甚至只是涉嫌想有这种行为，不用经过什么审判，就会立刻遭到私刑处置。当时出现的白人至上主义的秘密社团“三K党”（Ku Klux Klan），就曾犯下多起相关杀人事件。讲到维护洁净这件事，他们可是让印度教的婆罗门相形见绌。

随着时间过去，种族主义还蔓延到越来越多的文化领域。例如美国的审美观就是以白人的美丽作为标准，白人的特质就是美丽的标准，浅色的皮肤、金黄的直发、小而翘的鼻子等等。至于典型的黑人特质，例如黝黑的皮肤、蓬松的黑发、扁平的鼻子，则被视为丑陋。这些成见使得原本就由想象建构出来的阶级意识更是进到意识深层，挥之不去。

这样的恶性循环可能持续几百年甚至几千年，让原本只是历史偶发事件形成的阶级制度变得根深蒂固。随着时间流逝，不公不义的歧视常常只是加剧而不是改善。富者越富，而贫者越贫。教育带来进一步的教育，而无知只会造成进一步的无知。历史上过去的受害者，很可能会再次受害。而历史上过去的特权分子，他们的特权也很可能依然存在。

大多数社会政治阶级制度其实都没有逻辑或生物学的基础，不过就是由历史的偶然事件引起，再用虚构的故事延续壮大。这正是历史值得研究的一个很好的理由。如果黑人／白人或婆罗门／首陀罗的区别真有生物学事实根据（例如婆罗门的大脑确实比首陀罗的大脑效率高），光

靠生物学就应该足以研究人类社会的种种行为。然而事实证明，不同智人群体之间的生物差异其实就是小到能够忽略不计，所以单凭生物学就是无法解释印度社会和美国各种族的互动为何如此复杂。想了解这些现象，我们只能靠着研究事件本身、环境、权力关系，看看人们是怎样将虚构的想象变成了残酷（而且再真实不过）的社会结构。

他和她

不同的社会，想象出的阶级制度也就相当不同。像是现代美国人非常注意种族，但对中世纪的穆斯林来说就无关紧要。在中世纪印度，种姓是生死攸关的大事，但现代的欧洲根本毫不在意。只不过，有某种阶级制度却是在所有已知的人类社会里都有着极高的重要性：性别的阶级。世界各地的人都会区分男女，而且至少在农业革命以来，几乎世界各地都是男人占尽好处。

甲骨文的历史可以追溯到公元前1200年，是中国现存最古老的成熟文字，用来记录占卜。其中曾有一块卜辞写着："妇好娩，嘉？"（商王武丁的妻子妇好即将临盆，是否吉利？）而答复是："其唯丁娩，嘉；其唯庚娩，弘吉。"（若在丁日分娩，吉；若在庚日分娩，大吉。）然而，卜辞最后的验辞语气十分遗憾："三旬又一日，甲寅娩，不嘉，唯女。"（31天之后，妇好在甲寅日分娩，不吉，只是个女孩。）[48]过了三千多年，社会主义体制下的中国制定了计划生育政策，而许多中国家庭仍然觉得生下女儿是种不幸。有些时候，父母还会刻意遗弃甚至杀害女婴，希望能有机会再试一次，看看能不能生出个儿子来。

在许多社会中，妇女只是男人的财产，通常属于她的父亲、丈夫或兄弟。而在许多法律系统中，强奸罪是属于侵犯财产，换句话说，受害人不是被强奸的女性，而是拥有她的男性。因此，这些法律对于强奸罪

的救济措施就是所有权移转：强奸犯付出一笔聘金给女方的父亲或兄弟，而她就成了强奸犯的财产。《圣经》还写着："若有男子遇见没有许配人的处女，抓住她，与她行淫，被人看见，这男子就要拿50舍客勒银子给女子的父亲；因他玷污了这女子，就要娶她为妻。"（《申命记》，22：28–29）对古希伯来人来说，这是个再合理也不过的安排了。

在某些地方，如果是强奸某个不属于任何男人的女人，甚至算不上犯罪。这就像是在人来人往的街道上捡了一枚铜板不算是窃盗一样。另外，如果是丈夫强奸自己的妻子，也不构成犯罪；甚至有地方会认为，因为丈夫本来就该对妻子的性行为有完全的控制权，所以"丈夫强奸妻子"这句话根本无法成立。说丈夫"强奸"妻子，就像说某个人偷了自己的钱包一样不合逻辑。这些说法听来荒谬，但其实并不只有远古中东地区才有这种想法。就算到了2006年，还有53个国家无法控告丈夫强奸了他的妻子。即使在德国，也是到了1997年才修订法案，认定婚姻中可能出现强奸行为。[49]

***

那么，将人类分成男女，是不是也像印度的种姓制度或是美国的种族阶级，都是想象下的产物？这一点究竟是不是有深刻的生物学基础，认定男女本来就应有所区分？而如果这确实是一个自然的不同，生物学上又是否能够解释为何男性的待遇优于女性？

在男女之间，某些文化、法律和政治上的差异正反映着两性明显的生物学差异。例如男性没有子宫，所以怀孕生子这件事一直只能是女性的工作。然而，就在这个核心差异上，每个社会又会不断加上一层又一层的文化概念和规范，而这些就和生物学鲜有关联。而各种社会上对于"男性化"和"女性化"特质的想法，多半也没有确实的生物学基础。

举例来说，公元前5世纪的雅典实行民主，但有子宫的人就没有独

立的法定地位，无法参加人民议会，也无法担任审判。除了少数例外，这种人也无法得到良好的教育，不能经商，也不能参加哲学讨论。所有雅典的政治领袖、哲学家、演说家、艺术家、商人，没有一个人有子宫。那么，难道“有子宫”这件事，真有什么生物学的根据，证明这些人不适合从事这些行业吗？虽然古雅典人确实这么认为，但现代雅典人可不会同意。在现今的雅典，妇女不仅能够投票，能够参选担任公职，能够发表演讲，能够从事从珠宝到建筑到软件等等一切设计，而且也能够进入大学就读。她们的子宫可没让她们做起这些事来输给男人。确实，女性在政界和商界仍然处于弱势（希腊议会只有12%是女性），但她们要参与政治已经没有法律的阻碍，而且多数现代希腊人也认为女性担任公职合情合理。

此外，许多现代希腊人也认为男人的一个重要特点就是只对女人有“性趣”，而且也只该和异性发生性关系。但他们没发现，“异性性行为自然，同性性行为不自然”这件事也是一种文化偏见，而不是生物学上的事实。事实上，男男相吸这件事，大地之母从来也没什么意见。然而，在某些文化里，如果儿子和隔壁的男孩天雷地火，他的人类母亲可就会大发雷霆。这位母亲会生气，原因可不是出于生物的必然。其实对于许多人类文化来说，同性恋不仅合法，甚至还对社会有所帮助，像古希腊就是最明显的例子，在史诗《伊利亚特》（*Iliad*）里，英雄阿基利斯（Achilles）与普特洛克勒斯（Patroclus）关系亲密，但阿基利斯的母亲西蒂斯（Thetis）可没什么不高兴。另外，马其顿王国的女王奥林匹亚丝（Olympias）可说是古代最喜怒无常也最大权在握的女性，连她的丈夫腓力二世都死在她手上。但她看到儿子亚历山大大帝带了爱人赫费斯提翁（Hephaestion）回家吃饭，也是没发半点儿火。

我们究竟要如何才能判断，什么是真正在生物学上有所不同，而什么又只是人类说得煞有介事、自找借口？一项黄金法则就是“天生带来允许，文化造成封闭”。天生自然的生物学，可能性几乎无穷无尽。然而，文化却要求必须实现某些可能性，而又封闭了其他可能性。例如女

性天生能生小孩，但在某些文化里，女性却是非生不可。生物学上，男人就是能从彼此身上得到性愉悦，但某些文化却极力阻止他们实现这种可能。

文化总会说，它只是禁止“不自然的事”。但从生物学的角度来看，这世界上根本没有什么是不自然的。只要有可能发生的事，就是自然。真正完全“不自然”的事，是指违背了自然规律，但这种事情根本就不会存在，所以也没有禁止的必要。举例来说，没有任何一种文化会“禁止男性进行光合作用”，“禁止女性跑得比光速快”，或是“禁止带负电荷的电子互相吸引”，就是因为这讲了只是白讲，完全没有必要。

事实上，许多人认知的“自然”和“不自然”并不是生物学的概念，而是基督教神学的概念。神学上所谓的“自然”，指的是“符合创造自然的神的旨意”。基督教神学家认为，上帝创造了人的身体，并且让每个肢体和器官都有特定的目的。如果我们使用肢体和器官的方式符合上帝的设想，那就是个“自然”的活动；如果不符合上帝设想的方式，就成了“不自然”。然而，演化本来就没有唯一的目的。器官的演化没有唯一的目的，而器官的使用方式也不断在变化。现在人体的所有器官早在几亿年前就已经出现了原型，而现在所有器官都不只做着原型所做的事。器官之所以演化是为了某种特定功能，但等到器官存在之后，要用作其他功能也并无不可。以嘴巴为例，嘴巴之所以会出现，是因为最早的多细胞生物需要有办法将营养成分送进身体里。而虽然现在嘴巴仍然有这种功能，但我们还能用嘴来说话、亲吻，战士还能用嘴来拔手榴弹的引信。难道，只因为我们最早那些像蠕虫一样的祖先在6亿年前没有用嘴做这些事，嘴巴的这些功能就变得不自然了？

同样，翅膀也不是一开始就成了空气动力学的奇迹，而是从原本有其他用途的器官演化而来。有学者认为，一开始昆虫都不会飞，而翅膀是几百万年前从虫子身上突起的部分演化而来。虫子原本身上会有突起，是因为这样能增加表面积，接收更多阳光，也就更能保持温暖。而

在缓慢的演化过程中，这些太阳能接收器越长越大。想要吸收最多阳光，就要让突起的表面积最大、重量最轻；而这种身体结构刚好对昆虫来说也方便，蹦蹦跳跳的时候还能帮上一点忙，突起越大的，就能跳得越远。有些昆虫开始用这玩意儿来滑翔一下，接着只是再跨出一小步，昆虫就真的在空中飞了起来。所以，如果下一次又有蚊子在你耳边嗡嗡不停，记得要骂骂她真是太不自然了。如果她乖乖听话，满足于当初上帝赋予的功能，现在她的翅膀还只能做个太阳能板。

这种多用途、多功能的道理，也同样适用于我们的性器官和性行为。一开始，性行为就是为了繁殖，而求偶仪式则是为了要评估对方的健康程度。但对许多动物来说，两者其实都有众多的社交功能，可不只是为了赶快创造出自己的DNA小拷贝。举例来说，黑猩猩就会用性行为来巩固政治联盟、建立亲密关系、化解紧张局势。难道这也是不自然？

性与性别

所以，坚持女性生小孩才“自然”或者说同性恋“不自然”，其实并没什么意义。各种规定男人就该如何、女人就该怎样的法律、规范、权利和义务，反映的多半只是人类的想象，而不是生物天生的现实。

生物上，人类分为男性和女性。所谓男性（male），就是拥有一个X染色体和一个Y染色体，所谓女性（female）则是拥有两个X染色体。但是要说某个人算不算“男人”（man）或“女人”（woman），讲的就是社会学而不是生物学的概念了。在大多数人类社会里，绝大多数情况下所谓男人就是男性，而女人就是女性，但那些社会学的名称负载了太多意义，而真正与生物学相关的部分少之又少，甚至完全无关。我们说某个智人“够男人”，讲的并不是具有某种生物特质（例如有XY染色体，有睾丸，有睾酮之类），而是能在所处的社会中，找到一个符合想象秩序的位置。每个文化背后虚构的故事，都有些男人应该要符合的角色

（像是搞政治）、拥有的权利（像是投票权），以及负起的义务（像是服兵役）。同样，要说某个智人是不是“够女人”，也不是看她有没有两个X染色体、子宫或是大量的雌激素，而是她在想象建构出的人类秩序中，是个女性的成员。每个社会文化也会用虚构的故事，定出一些女人该符合的角色（像是要养育子女）、拥有的权利（保护不受暴力侵扰），以及负起的义务（服从她的丈夫）。正由于定义男女角色、权利和责任的并不是生物学，而只是虚构的故事，所以每个社会认为“够男人”和“够女人”的意义也就大不相同。

学者为了把概念讲清楚，通常把生物学上的区分称为“性”（sex），而文化上的区分称为“性别”（gender）。“性”区分的是男性和女性，属于客观标准，在整个历史上未曾改变。至于“性别”区分的是男人和女人（某些文化也有其他类别），所谓“够男人”和“够女人”的标准存在于主体之间，而且会不断改变。举例来说，同样在雅典，古代和现代对女人要求的行为、欲望、服饰甚至是身体姿势都有极大不同。[50]

女性 = 一种生物区别		女性 = 一种文化区别	
古代雅典	现代雅典	古代雅典	现代雅典
XX 染色体	XX 染色体	无权投票	有权投票
子宫	子宫	无权担任法官	有权担任法官
卵巢	卵巢	无权任公职	有权任公职
睾酮浓度低	睾固酮浓度低	无权自行决定结婚对象	有权自行决定结婚对象
雌激素浓度高	雌激素浓度高	通常不识字	通常识字
有泌乳能力	有泌乳能力	法律上由父亲或丈夫拥有	法律上独立
完全相同		非常不同	

性的事情好解决，但性别就没那么容易。想成为男性再简单不过，

只需要出生的时候有一个X和一个Y染色体就行。想成为女性也是同样容易，出生时有一对X染色体，就大功告成。但相反的是，要当好一个男人或是一个女人，不但过程复杂，而且要求苛刻。正由于“够男人”或“够女人”的标准多半来自文化，而不是天生自然，所以没有什么社会是在人一生下来之后就觉得男性够男人而女性够女人。而且就算得到认可了，也还不能就此松懈。从出生到死亡，男性必须一辈子不断通过各种仪式和表演来证明自己真是条汉子。而女性也永无宁日，必须不断说服自己和其他人自己散发着女人味。

而且，这种成功没得保证。特别是男性，总是很害怕别人觉得自己没有男子气概。在整个历史上，总看到男性愿意冒险犯难甚至牺牲生命，只为了让人夸赞一句：“他是个真正的男人！”

当男人究竟有什么好的？

至少农业革命以来，大多数人类社会都属于重男轻女的父权社会。不论这些社会对男女的定义为何，当男人总是比较优越。父权社会教育着男人就该是个阳刚的男人样，女人就该有个阴柔的女人款，要是有人斗胆跨越界线，惩罚也就随之而来。但反过来说，如果遵守了这些规范，得到的奖励却是男女大不同。社会通常重视阳刚的特质胜于阴柔的特质，社会中阳刚的典范得到的总是比阴柔的代表多。女人得到的健康和教育资源不如男人，不论在经济、政治，甚至光是迁徙的自由也都逊于男人。性别就像是一场竞赛，但第一第二早已命中注定，有些人甚至只能争个老三。

确实，有极少数的女人坐到了高位，像是埃及艳后克丽奥佩特拉（Cleopatra）、英国的伊丽莎白一世，以及中国的慈禧太后，但她们只是例外，而更证明了这个规则。慈禧在19世纪末统治中国，但当时所有的朝廷大臣都是男人，军队统帅都是男人，判官律吏都是男人，科举考

生都是男人，进士翰林都是男人，就连吟诗作对、为文著述、抚琴吹箫、问诊医病、清谈哲思、科学研究也几乎都是男人一手包办。

几乎在所有的农业和工业社会中，父权制都是常态，历经各种政治动荡、社会革命、经济转型，历久不衰。以埃及为例，在过去几个世纪统治权不断换手，历经亚述、波斯、马其顿、古罗马、阿拉伯、马穆鲁克（Mameluk）、土耳其和英国统治，但从头到尾都是父权制。虽然埃及曾用过法老的法律、希腊的法律、古罗马的法律、穆斯林的法律、土耳其的法律和英国的法律，但一直都让所谓“真正的男人”唯我独尊。



图15 18世纪的男人味：法国国王路易十四王室肖像。请注意路易十四戴着长假发，穿着丝袜和高跟鞋，站得像个芭蕾舞者，还带着一把巨大的剑。这一切在现代美国都会被认为真是个娘娘腔（除了那把剑），但在当时，路易十四可是欧洲男子气概和男人味的典范。



图16 21世纪的男人味：美国总统奥巴马官方照片。那些假发、丝袜、高跟鞋和剑都去了哪儿？就大权在握的男性而言，这大概是有史以来最呆板沉闷的形象。人类历史上，占主导地位的男人形象多半都是多彩绚丽，像是美洲印第安人酋长就戴着羽毛摇曳的头饰，印度大君也会穿着华丽的丝绸，配着亮眼的钻石。至于在整个动物界里，雄性往往也比雌性更丰富多彩、装饰夸张，像是孔雀的尾巴和狮子的鬃毛。

正因为父权制是种太普遍的现象，不可能只是某种偶然因素进入了恶性循环所致。特别值得一提的是，在1492年哥伦布抵达美洲之前，美洲和亚洲、非洲的人类数千年内并无往来，但绝大多数社会依然采用的是父权制。如果说在亚洲和非洲的父权制只是出于偶然，难道真的只是凑巧，让阿兹特克和印加也同样采用父权制？一种更有可能的推测是，尽管“男人”和“女人”的定义在各种文化之间有所不同，但有些共通的生物因素，让几乎所有文化都重视阳刚胜过阴柔。我们并不知道真实的原因为何，虽然有各种理论，但没有任何一个真能完全站得住脚。

肌肉理论

最常见的一种理论，是认为男人比女人强壮，于是靠着他们肌肉的力量迫使女人就范。这种理论讲得精致一点，是认为男人力气大，就能独占那些需要较多体力劳动的工作（像是犁地和收割），于是让他们掌握了粮食的生产，进而转化为政治上的影响力。

然而，肌肉理论有两大问题。第一，“男人比女人强壮”只是一般情形，而非人人皆然。而且，强壮分了许多种，像是女人一般来说比男人更能抵抗饥饿、疾病和疲劳，而且也有许多女人能跑得比男人更快，挑得比男人更多。第二，也是这种理论最大的问题，在于整个历史上也有许多不需要什么体力的工作（像是宗教、法律、政治），但女人不但没分到这些工作，反而是在田里、在工厂里、在家庭中从事艰苦的体力劳动。如果社会权力分配看的只是付出体力的多寡，女人该得到的权力绝对远超于现在。

更重要的是，就人类整体来说，体力和社会权力本来就没有直接关联。我们常看到六十几岁的人控制着二十几岁的人，但后者显然体力要好得多。19世纪中叶亚拉巴马州的蓄奴农庄主人，如果和他种棉花的奴隶大打出手，很可能几秒之内就会被撂倒在地上。另外，要遴选埃及的法老王或天主教的教皇，也不是让大家来打一场。在采集社会里，握有政治主导权的人通常是因为社交技巧最为杰出，而不是身上肌肉最为发达。而在黑道组织里，老大常常也不是最强壮的男人，反而是个老头；他根本不用自己出手，肮脏活只要交给更年轻、体力更好的年轻小伙子就行了。如果有哪个小鬼，以为只要把老大干掉自己就能称王，很可能还没动手就已经被杀。就算是黑猩猩，要坐上首领地位靠的也是稳固的集团，而不是盲目的暴力。

事实上，人类历史显示，肌肉的力量和社会的权力还往往是呈反比。在大多数社会中，体力好的反而干的是下层的活。这可能反映着智人在食物链中的位置。如果真的一切只看体力，智人在食物链里就只能处在中间的位置。然而，智人靠着聪明才智和社交技巧，让自己跃升到了食物链的顶端。于是，在智人内部的权力链里，聪明才智及社交技巧也会比体力更重要。正因如此，如果想解释父权制这个历史上影响最广、最稳固不变的阶级制度，要说一切只是因为男人力气大于女人，实在叫人难以相信。

流氓理论

另一种理论认为，男性占有主导地位靠的不是力气，而是好侵略的个性。经过数百万年的演化，让男性的暴力倾向远比女性明显。虽然女性心中也会浮起仇恨、贪婪和欺凌的想法，但流氓理论认为男人更愿意将这些想法付诸实践。正因如此，历史上的各场战争一直就是男人主导。

而正因他们在战争时期掌握了军队，到了太平时期也就成了民间社会的主人。控制了民间社会，就有资源发动更多的战争；发动了越多战争，男人就越能控制社会。正是这样的循环，解释了为什么战争无处不在，而父权制也无处不在。

近年来对于男女荷尔蒙与认知系统的研究也发现，男人的攻击和暴力倾向确实比较明显，平均来说更能胜任一般士兵的角色。然而，就算一般士兵都是男人，是不是就能合理推论也该由男人来运筹帷幄，而且最后享有战争带来的甜美果实？这仍然说不通。这就像说因为所有在棉田里工作的都是黑人，所以棉花农庄的主人也该是黑人一样。既然工人全为黑人的农庄可能有个白人主人，为什么士兵全是男人的军队就不能由女人率领，或者至少在领导阶层里有部分是女人呢？事实上，在整个历史上的许多社会中，许多军方高阶人员都不是从大兵做起，而是直接空降。常常军队的领导人从没当过一天兵，只因为他们是贵族、富人或受过教育，高级将领的荣耀也就落在他们头上。

例如拿破仑的克星威灵顿公爵，他18岁进入英国军队，立刻接受委任成为军官。他根本不把麾下的平民看在眼里。与拿破仑对战期间，他曾写了一封信给另一个贵族，里面提到“我们指挥的那些大兵就是社会没用的渣滓流氓”。这些大兵通常是最贫困的穷人或少数民族（如爱尔兰天主教徒），他们想在军中晋升的机会可以说是微乎其微。那些高阶军职，全部都是公爵、亲王和国王的专利。然而，又为什么只能是公爵，而不能是女爵呢？

法兰西帝国是靠着塞内加尔人、阿尔及利亚人和法国工人阶级的血汗，才建立并捍卫着在非洲的疆域。在这些军队中，出身法国名门的比率可以说是低之又低。但领导军队、统治帝国、享用成果的，这一小撮中法国名门的比率却是高了又高。但同样的问题，为什么这些又都是法国男人，而不是法国女人？

中国长久以来一直有以文人领军的传统，常常将领的出身都是舞文

弄墨的，而不是舞刀弄剑的。中文也常有人说“好男不当兵，好铁不打钉”，讲的也是聪明人该去读书而不是从军。但这样说来，为什么所有官职都被男人占走了？

我们并不能说，就因为女人体力较弱、睾酮浓度较低，就不能做好官职、当好将军、搞好政府。虽然运筹帷幄确实需要一定体力耐力，但不需要力大如牛或是凶残无匹。战争可不是什么单纯的酒吧打架，需要非常复杂的组织、合作和安抚手段。真正胜利的关键，常常是能够同时安内攘外，并看穿他人思维（尤其是敌国的思维）。如果挑个只有蛮力、只想猛攻的人来打仗，常常就是一败涂地。更好的选择，是个能够合作、能够安抚、能够有不同观点的人。真正能建立起帝国的人，做的也就是这种事。像是奥古斯都虽然在军事上的才干远不及恺撒或亚历山大大帝，成就却非前人能及：建立起稳定而长久的帝国。他不但得到当时民众的推崇，也得到现代史学家的赞赏，这些人都认为，他的成就正是由于他具备了温柔宽厚的美德。

一般说来，女人被认为比男人更八面玲珑，更懂得如何安抚他人，而且更能够从不同角度观看事情。如果这些刻板印象至少有部分是事实，那么女人就该是绝佳的政治家和帝国领袖，至于战场上的肮脏活，就交给那些睾酮爆表、头脑简单四肢发达的肌肉男即可。只不过，虽然这是种很流行的讲法，但现实世界中却很少成真。至于原因，目前仍然不明。

父权基因理论

第三种想要从生物学解释父权制度的理论，并未将重点放在暴力或是蛮力上，而是认为在数百万年的演化过程中，男人和女人发展出了不同的生存和繁殖策略。对男人来说，得要彼此竞争才能得到让女人受孕的机会，所以个体想有繁殖的机会就看他能不能打败对手，比别的男人

强。随着时间慢慢过去，传到后世的男性基因也就是那些最具野心、最积极、最好胜的男人。

但另一方面，对女人来说，要找到个愿意让她受孕的男人完全不是问题。但如果说到要让孩子长大成人甚至为她生下孙子孙女，除了得怀胎十月，甚至还得再辛苦许多年，才能把孩子带大。而在这段时间，她要自己取得食物的机会就变少，另外还需要许多人的帮助。所以，她需要有个男人来帮忙。为了确保自己和孩子能够生存下去，女人只好同意男人提出的各种条件，好换取他一直待在身边、分担这个重担。随着时间慢慢过去，传到后世的女性基因也就是那些最顺从、愿意接受他人照顾的女人。至于花了太多时间争权夺利的女人，也就没有机会让那些好胜的基因万世流芳。

根据这个理论，由于有不同的生存策略，男人的基因倾向是野心勃勃、争强好胜，擅长从政经商；女人的基因则倾向趋吉避凶，一生养育子女就心满意足。

只不过，这种理论似乎在实际的证据上也说不通。最有问题的一点在于，这里认为女人需要外部协助的时候需要依赖男人，而不是其他女人，而争强好胜的男人就能在社会上占据领导地位。但有许多种动物（例如大象和倭黑猩猩）虽然也有需要依赖他人的雌性以及争强好胜的雄性，但发展出来的却是母系社会。正由于雌性需要外部帮助，所以它们更需要发展社交技巧，学习如何合作，给予彼此抚慰。于是，它们建构起了全为雌性的社会网络，帮助彼此养育后代。而这个时候，雄性动物还是继续把时间花在彼此战斗争胜，所以社交技巧和社会关系依旧低落。于是，在倭黑猩猩和大象的社会中，便是由互相合作的雌性组成强大的网络，主导全局，至于以自我为中心而又不合作的雄性，只能滚到一边去。虽然雌性的倭黑猩猩一般来说力气不如雄性，但如果雄性的倭黑猩猩做得过火了，就会被成群的雌倭黑猩猩合起来教训一番。

如果倭黑猩猩和大象都做得到这一点，为什么智人做不到？相较之

下，智人这种动物的力气又更弱，优势就在于能够大规模合作的能力。如果真是如此，就算女性确实需要依赖他人，而且就算女性确实需要依赖男人，她们也应该能运用较高明的社交技巧来互相合作，进而用策略来操纵打败更具侵略性、更自行其是、更以自我为中心的男人们。

究竟是为什么，在一个以“合作”为成功最大要素的物种里，居然是比较没有合作精神的一方（男人）控制着应该比较善于合作的另一方（女人）？到目前为止，我们还没有很具说服力的答案。也许我们的预设是错的？搞不好，雄性智人的主要特点并不在于体力、侵略性或争强好胜，反而是有更佳的社交技巧，更善于合作？这点在目前仍无定论。

但我们确实知道的是，人类的性别角色在20世纪已有了翻天覆地的变化。现在有越来越多社会让男女在法律、政治和经济上享有平等的地位、权利和机会。虽然性别差距依然显著，但情况正在以惊人的速度改变。1913年，美国有一批妇女站出来为女性要求投票权，当时大众还嗤之以鼻、视为荒唐，但谁想得到，到了2013年，美国最高法院竟有五位大法官（三女两男）投票赞成让同性婚姻合法化，否决了另外四位男性大法官反对的决定？

正是这些戏剧性的变化，让性别的历史叫人看也看不清。现在我们已经清楚看到，父权制度其实并没有生物学上的基础，而只是基于毫无根据的虚构概念。但这么一来，又该怎么解释它为何如此普遍，而且稳固得难以撼动？

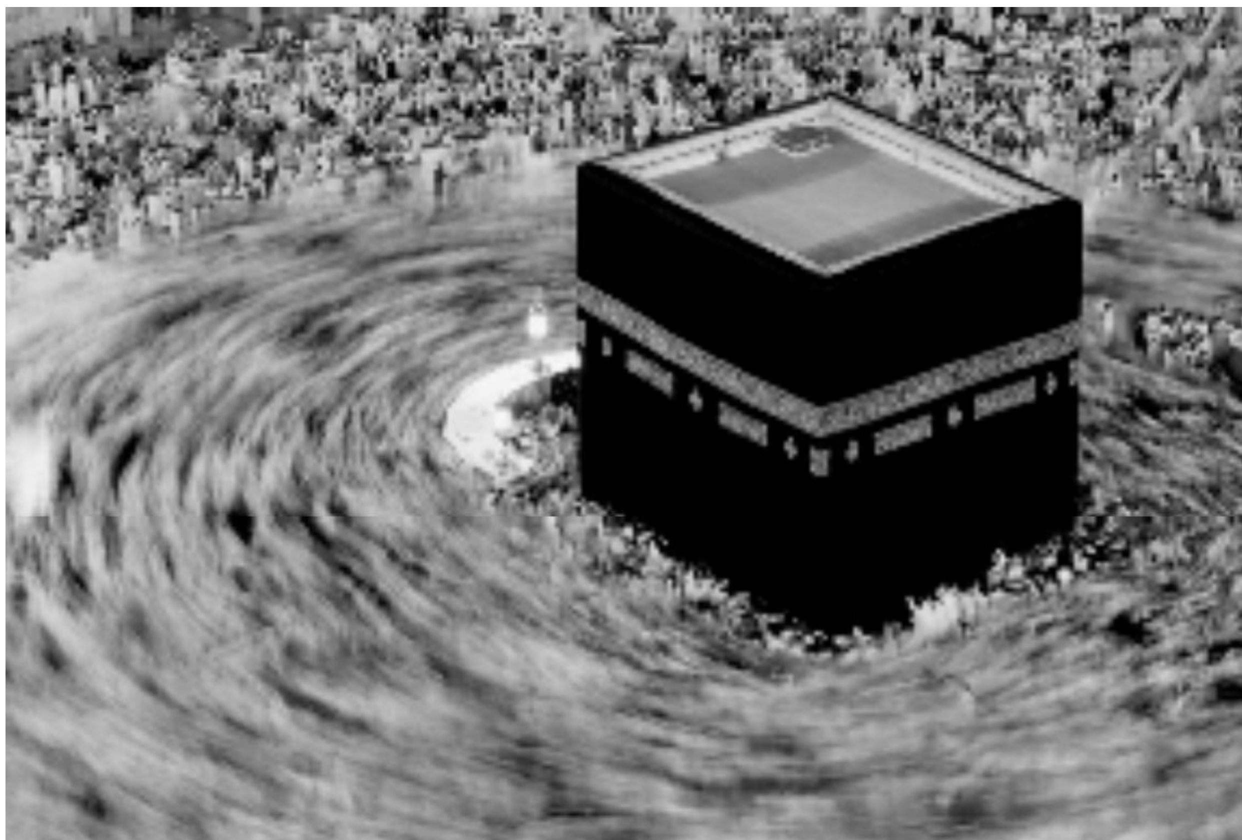


图17 朝圣者绕行着位于麦加圣寺内的卡巴圣堂（Ka’aba）。

---

[45]Sheldon Pollock,‘Axialism and Empire’,in Axial Civilizations and World History,ed.Johann P.Arnason,S.N.Eisenstadt and Bj.rn Wittrock (Leiden:Brill,2005),397-451.

[46]Harold M.Tanner,China:A History (Indianapolis:Hackett,Pub.Co.,2009),34.

[47]Ramesh Chandra,Identity and Genesis of Caste System in India (Delhi:Kalpaz Publications,2005);Michael Bamshad et al.,‘Genetic Evidence on the Origins of Indian Caste Population’,Genome Research 11 (2001):904-1004;Susan Bayly,Caste,Society and Politics in India from the Eighteenth Century to the Modern Age (Cambridge:Cambridge University Press,1999).

[48]Houston,First Writing,196.

[49]The Secretary-General,United Nations,Report of the Secretary-General on the In-depth Study on All Forms of Violence Against Women,delivered to the General Assembly,U.N.Doc.A/16/122/Add.1 (July 6,2006),89.

[50]Sue Blundell,Women in Ancient Greece (Cambridge,Mass.:Harvard University Press,1995),113-29,132-33.

第三部分 人类的融合统一

第九章 历史的方向

农业革命之后，人类社会规模变得更大、更复杂，而维系社会秩序的虚构故事也更为细致完整。人类几乎从出生到死亡都被种种虚构的故事和概念围绕，让他们以特定的方式思考，以特定的标准行事，想要特定的东西，也遵守特定的规范。就是这样，让数百万计的陌生人能遵照着这种人造而非天生的直觉，合作无间。这种人造的直觉就是“文化”。

在20世纪前半叶，学者认为每种文化都自成一格、和谐共存，而且都有独特的不变本质。每一群人都会有自己的世界观和社会、法律及政治系统，而且各自运作顺畅，就像是行星绕着太阳一样。据这种观点，文化只要独立不受影响，就不会有所改变，而会依照原本的步调，朝向原本的方向持续下去。直到出现了外界力量干预，才会造成改变。所以，人类学家、历史学家和政治学家讲到“萨摩亚文化”（Samoan Culture）或“塔斯马尼亚文化”（Tasmanian Culture）的时候，语气都仿佛这些形塑萨摩亚和塔斯马尼亚的信仰、规范和价值从头到尾不曾改变。

但现在，多数的文化学者都认定事情正好相反。虽然每种文化都有代表性的信仰、规范和价值，但会不断流动改变。只要环境或邻近的文化改变，文化就会有所改变及因应。除此之外，文化内部也会自己形成一股改变的动力。就算是环境完全与外界隔绝，生态也十分稳定，还是无法避免改变。如果是物理学的法则，绝不会有不一致的例外情形，但既然这些是人类自己想象创造出的秩序，内部就会有各式各样的矛盾。

文化一直想弭平这些矛盾，因此就会促成改变。

举例来说，中世纪欧洲的贵族既信奉天主教，又要遵守骑士精神。典型的贵族清晨就上教堂，听着神父滔滔不绝讲着圣人一生的故事。神父会说：“虚荣，虚荣，一切都是虚荣。财富、色欲和荣誉都是极危险的引诱，你绝不可同流合污，而要跟随耶稣的脚步。要像他一样谦和，要避免暴力和奢侈，而且如果有人打你的右脸，就把左脸也转过去。”于是，这位贵族回家的时候满怀内敛与谦和；但接着他就换上了最好的丝质衣服，前往领主的城堡参加宴会。城堡里觥筹交错，饮酒如流水，吟游诗人歌咏着中世纪的爱情故事，宾客聊着下流的笑话和血淋淋的战场情节。公爵大声宣告着：“一旦受辱，宁死不屈！如果有人竟敢质疑你的荣誉，就只有血能洗净这种侮辱。人生至乐，岂不就是要让敌人闻风窜逃，让他们美丽的女儿在你脚下颤抖？”

这种价值观的矛盾从来没办法完全解决，但是欧洲的贵族、教士、平民试图处理这些问题的时候，他们的文化也就随之改变。其中一次试着处理，结果就是引发了十字军东征。对于这些骑士来说，东征既能展现武力上的长材，也能展现宗教上的虔敬，可以说是一石二鸟。同样的矛盾也带来了种种骑士修会的成立，像是圣殿骑士团（Templar）和僧侣骑士团（Hospitaller），想让基督教和骑士理想更加合为一体。中世纪艺术和文学也常谈到这种矛盾，像是亚瑟王与圣杯的传奇便是一例。亚瑟王的宫廷难道不是总想告诉我们，优秀的骑士也该是个好的基督徒，而好的基督徒也能成为最优秀的骑士？

另一个例子是现代的政治秩序。自从法国大革命之后，全球人民逐渐同意“自由”和“平等”都是基本的价值观。然而这两者根本就互相抵触！想要确保“平等”，就得限制住那些较突出的人；而要人人都能“自由”，也就必然影响所有人的平等。自从1789年法国大革命以来，全球政治史可以说就是讲述着要如何解决这种矛盾。

只要读过狄更斯的小说，就知道19世纪的欧洲自由政体将个人自由

奉为圭臬，即使这让付不出钱的贫困家庭只能犯罪被囚，孤儿被迫加入扒手集团，也在所不惜。就算到了现代美国，政治还是摆脱不了这种矛盾。民主党人希望社会更加平等，就算为了协助老弱病残必须增税也在所不惜。但这样一来，岂不是违反了民众支配收入的自由？如果我想把钱拿来供小孩读大学，为什么政府可以逼我非买健康保险不可？另一方面，共和党人希望让人人都享有最大的自由，就算会加大贫富差距，许多美国人将无力负担健康保险也在所不惜。但这样一来，平等也就成为空谈。

正如中世纪无法解决骑士精神和基督教的矛盾，现代社会也无法解决自由和平等的冲突。但这也不是什么缺点，像这样的矛盾，本来就是每个人类文化无法避免的，甚至还可以说是文化的引擎，为人类带来创意、提供动力。就像两个不谐和音可以让音乐往前进，人类不同的想法、概念和价值观也能逼着我们思考、批评、重新评价。一切要求一致，反而让心灵呆滞。

如果说每个文化都需要有些紧张、有点冲突、有无法解决的两难，才能让文化更加精彩，那么身处任何文化中的人就都必然有些互相冲突的信念以及互相格格不入的价值观。正因为这种情况实在太普遍，甚至还有个特定的名词来形容：认知失调（cognitive dissonance）。一般认为认知失调是人类心理上的一种问题，但这其实是一项重要的特性，如果人真的无法同时拥有互相抵触的信念和价值观，很可能所有的文化都将无从建立，也无以为继。

举例来说，如果想深入了解那些在清真寺里祈祷的虔诚穆斯林，该做的不是去研究那些所有穆斯林都同意的教条，反而该是看看在穆斯林文化里有什么难解的矛盾，有哪些规定根本是自打嘴巴。就是在那些穆斯林自己都会感到左右为难的情境下，才能真正得到了解。

用一种间谍卫星的高度……

人类文化一直流动不休，但这种流动究竟是完全随机，或者其实有个整体模式？换句话说，历史有个大方向吗？

答案是肯定的。几千年来，我们看到规模小而简单的各种文化逐渐融入较大、较复杂的文明中，于是世界上的大型文化数量逐渐减少，但规模及复杂程度远胜昨日。当然这是从宏观层面来看的粗略说法，如果从微观层面来看，每次几个文化融合成大型文化的时候，也可以看到大型文化的破碎解离。就像是蒙古帝国，虽然曾经雄霸亚洲甚至还征服了部分欧洲，但最后还是分崩离析。又像基督教，虽然信众数以亿计，但也分裂成无数教派。拉丁文也是如此，虽然一度流通中西欧，最后还是转化成各种当地方言，演化出各国的语言。然而，合久必分只是一时，分久必合才是不变的大趋势。

想观察历史的方向，重点在于要用哪种高度。如果是普通的鸟瞰高度，看着几十年或几世纪的发展走向，可能还很难判断历史趋势究竟是分是合。要看更长期整体的趋势，鸟瞰高度便有不足，必须拉高到类似太空间谍卫星的高度，看的不是几世纪，而是几千年的跨度。这种高度能够让我们一目了然，知道历史趋势就是走向分久必合。至于前面基督教分裂或蒙古帝国崩溃的例子，就像是历史大道上的小小颠簸罢了。

***

想清楚看到历史的大方向，最佳的办法就是数数看不同时期地球上究竟有多少种同时共存的文化。我们现在常认为整个地球就是一个单位，但在历史上的大多数时间，地球其实像是星系，各个人类文明各自构成不同的世界。

让我们以澳大利亚南方的塔斯马尼亚岛为例，这是一个中等大小的岛屿，原本和澳大利亚大陆相连，但大约在公元前10000年，冰河期结

束、海平面上升，于是它也成了岛屿。当时，数千名狩猎采集者就这样留在岛上，与其他人类断了连接。一直到19世纪欧洲人抵达之前，有12000年没有人知道塔斯马尼亚人存在，塔斯马尼亚人也不知道外面有其他人类。岛上的人自己有自己的战争，有自己的政治冲突，也有自己的文化发展。然而，如果你是当时中国的皇帝或美索不达米亚的统治者，对你来说，塔斯马尼亚的概念其实就像是木星：总之就是另外一个世界。

美洲和亚洲也是如此，长久以来两个世界对彼此毫无知悉。像是在公元前4世纪到公元前3世纪左右，中国处于战国时代，群雄争霸；同时在中美洲，也有各个不同的玛雅文明互相竞逐。然而这两边的争斗却是完完全全毫不相干。对这些人来说，亚洲和美洲的分别，就像火星和金星一样。

地球上到底曾经有多少不同的人类世界共存？大约在公元前10000年，地球上有数千个人类文明。但到公元前2000年，这个数字已经只剩下数百个最多也只有两三千个。至于到了公元1450年，这个数字更是急遽下降。当时即将进入欧洲探险时代，地球上仍然有许多像是塔斯马尼亚这样独立的“小世界”，但将近九成的人类都已经紧密相连，活在由亚洲和非洲组成的“亚非世界”里。当时，绝大部分的欧亚非（包括撒哈拉沙漠以南的一大片地区）已经有了紧密的文化、政治和经济连接。

至于全球剩下的其他大约一成人口，大致上还能够分成四个具有相当规模和复杂程度的世界：

1.中美洲世界：涵盖大部分中美和部分北美。

2.安第斯世界：涵盖大部分南美西部。

3.澳大利亚世界：涵盖澳大利亚大陆。

4.大洋洲世界：涵盖大部分太平洋西南的岛屿，从夏威夷到新西兰。

接下来300年间，巨大的亚非世界吞噬了所有其他世界。首先在1521年，西班牙征服了阿兹特克帝国，进入了中美洲世界。同时，麦哲伦的环球航行开始染指大洋洲世界，不久便彻底征服。1532年西班牙征服者打倒印加帝国，于是安第斯世界也不复存在。1606年欧洲人首次登上澳大利亚大陆，而等到1788年英国殖民开始，这个质朴的世界也宣告终结。15年后，英国人在塔斯马尼亚岛上设了第一个殖民地，于是最后一个原本独立的人类世界也就此并入了亚非的影响圈。



地图3 公元1450年的地球。亚非世界里提到的地点，都是穆斯林旅行家伊本·白图泰（Ibn Battuta）曾到访的地方。他出生于摩洛哥的丹吉尔（Tangier），曾前往位于西非的廷巴克图（Timbuktu）、位于东非印度洋上的桑给巴尔岛（Zanzibar）、南俄罗斯、中亚、印度、中国和印度尼西亚。他所行经的各地，正是即将跨入现代、由亚洲和非洲所组成的世界。

确实，亚非世界这个巨人花了几百年才慢慢消化了它吞下的所有世界，但这个过程已经永远无法回头。今天几乎所有人类都接受同一套地缘政治体系（整个地球划分为不同的国家，但受到国际公认）；使用同样的经济制度（就算是地球上最偏远的角落，也受到资本主义市场经济的形塑）；采用一样的法律制度（至少在理论上，人权和国际法放诸四

海皆准）；也接受同样的科学体系（不管在伊朗、以色列、澳大利亚还是阿根廷，专家对于原子结构或肺结核疗法的意见都会相同）。

然而，全球文化虽然单一，却非同质。就像是单一的有机体有许多不同的器官和细胞，单一的全球文化也包含着许多不同类型的人和生活方式，既有纽约的股票经纪人，也有阿富汗的牧羊人。但不论如何，他们彼此都密切相关，而且会以许多不同方式相互影响。虽然会有各种争斗，但他们争辩用的是同一套概念，战斗用的是同一套武器。严格来说，真正的“文明冲突”其实是“聋子式的对话”（dialogue of the deaf），也就是双方都不知道对方在讲什么。但像今天，伊朗和美国虽然针锋相对、剑拔弩张，但他们讲的都是民族国家、资本主义经济、国际权利以及核物理学这套语言。

我们也常说有某些文化比较“纯正”，但如果所谓“纯正”指的是从头到尾的发展都从未有外界干扰，只有当地最古老的传统，那么全球早已没有纯正的文化。在过去几世纪中，全球化浪潮翻腾汹涌，几乎让所有文化改头换面，再也难窥原貌。

全球化一个最有趣的例子是各种“异国”饮食（ethnic food，原意为“有民族特色的饮食”）。在意大利餐厅，似乎就该看到西红柿意大利面；在波兰和爱尔兰餐厅里，就该有很多马铃薯；在阿根廷餐厅，就该有几十种牛排可以选；在印度餐厅里，就该什么都要加辣椒；在瑞士咖啡馆里，就该有热巧克力，上面盖着像阿尔卑斯山一样高的鲜奶油。只不过，上面所有食物没有一项的原产地在这些国家。西红柿、辣椒和可可的原产地都在墨西哥，是西班牙人征服墨西哥之后才传到亚非。至于古罗马帝国的恺撒和意大利的但丁，也从来没用叉子卷起西红柿意大利面，（当时甚至连叉子也还没发明！）瑞士的威廉·泰尔（William Tell）从来没吃过巧克力，至于印度的佛陀也未曾在食物里加过辣椒。马铃薯一直要到400年前才传到了波兰和爱尔兰。在1492年，阿根廷完全没有牛排，只有羊驼排。

在好莱坞电影里，平原印第安人总是英勇地骑着马冲向欧洲人的篷车，大无畏地守护着祖先的传统。然而，骑着马的美国原住民可不是什么纯正古老的传统形象，是在17、18世纪，欧洲马传到了北美之后，才让整个北美平原的军事和政治起了翻天覆地的变化。1492年，美洲还没有马。虽然苏族（Sioux）和阿帕契人（Apache）在19世纪有许多看来威风八面的特色，但这其实是个现代文明、全球化的产物，说不上什么“纯正”。

全球视野

从实际观点看，全球融合最关键的阶段就是过去这几个世纪。各大帝国成长，全球贸易强化，亚洲、非洲、美洲和大洋洲的人类形成紧密连接，于是印度菜里出现了墨西哥的辣椒，阿根廷的草原上漫步着来自西班牙的牛。但从意识形态观点，公元前的1000年间慢慢发展出“世界一家”的观念，这点的重要性也绝对不在其下。在这先前的数千年间，历史确实是朝向全球融合统一的方向迈进，但对大部分人来说，还是难以想象世界一家、全球为一的概念。

智人从演化学到了区分“我们”和“他们”。自己身边的这群人就是“我们”，而所有其他人就是“他们”。事实上，世界上没有什么社会性动物会在意所属物种的整体权益。没有哪只黑猩猩在意整体黑猩猩物种的权益，没有哪只蜗牛会为了全球蜗牛社群举起一只触角，没有哪只狮群首领会说要成为全球的狮子王，也没有哪个蜂窝会贴标语写着：“全球的工蜂联合起来！”

但在认知革命开始后，智人在这方面就和其他动物大不相同。和完全陌生的人合作成了家常便饭，而且还可能觉得这些人就像是“兄弟”或是“朋友”。只不过，这种兄弟情也有限度。可能只要过了隔壁山谷或是出了这座山，外面的人就还是“他们”。大约在公元前3000年，美尼斯

（Menes）统一埃及，成了第一位法老王。对埃及人而言，“埃及”有明确的边界，外面都是些奇怪、危险、不值得注意的“野蛮人”，大不了就是拥有一些土地或自然资源（前提还是埃及人想要）。然而，所有这些想象出的边界，其实都是把全人类的一大部分给排除在外。

公元前的1000年间，出现了三种有可能达到全球一家概念的秩序，相信这些秩序，就有可能相信全球的人类都“在一起”，都由同一套规则管辖，让所有人类都成了“我们”（至少有这个可能），“他们”也就不复存在。这三种全球秩序，首先第一种是经济上的货币秩序，第二种是政治上的帝国秩序，而第三种则是宗教上的全球性宗教，像是佛教、基督教和伊斯兰教。

商人、征服者和各教先知是最早跳出“我们”和“他们”这种二元区分的人。对商人来说，全球就是一个大市场，所有人都是潜在的客户。他们想建立起的经济秩序应该要全体适用、无处不在。对征服者来说，全球就是一个大帝国，所有人都可能成为自己的属民。对各教先知来说，全球就该只有一个真理，所有人都是潜在的信徒，所以他们也是试着要建立起某种秩序，希望无论谁都能适用。

在过去的3000年间，人类有越来越多雄心勃勃的计划，想要实现这种世界一家的概念。接下来的三章中，我们就要一一讨论货币、帝国和全球宗教是如何传播，又如何建立起全球一家的基础。第一个要谈的，就是史上最伟大的征服者。这位征服者极端宽宏大量，手段又灵活无比，让人人都成了虔诚狂热的信徒。这位征服者就是金钱。在这世界上，大家讲到不同的神就易有争执，说到不同的王也可能大打出手，但用起一样的钱却是和乐融融。例如本·拉登，他恨美国文化、恨美国宗教、恨美国政治，但用起美元倒是十分顺手。究竟金钱有什么魔力，竟然能完成连神和君王都做不到的事？

第十章 金钱的味道

1519年，墨西哥原本还是个遗世独立的人类社会，但来自西班牙的殖民者荷南·科尔特斯（Hernán Cortés）一行人大举入侵。这里的人自称阿兹特克人，很快就发现这些外来的西班牙人看到某种黄色金属就眼睛为之一亮，思思念念，三句不离。阿兹特克人也不是不懂黄金。黄金色泽美丽，又容易加工，所以他们常用来制作首饰和雕像。阿兹特克人偶尔也用金粉来交易，但一般想买东西的时候，通常还是用可可豆或布料来付账。所以，看到西班牙人对黄金如此痴迷，他们实在是一头雾水。毕竟，黄金不能吃、不能喝、不能织，想当作工具或武器，质地又太软，究竟为什么西班牙人为之如此疯狂？面对当地人的疑惑，科尔特斯表示："我们这群人有种心病，只有金子能医。"[51]

对于这些西班牙人出身的亚非世界来说，对黄金的痴迷还确实是种流行病。就算是最针锋相对的死敌，都同样贪恋着这种黄色金属。在入侵墨西哥的3个世纪前，科尔特斯一行人的祖先曾对伊比利亚半岛和北非的穆斯林王国发动一场血腥的宗教战争。基督和安拉的子民互相残杀，死亡数以千计，田野和果园满目疮痍，繁华的城市成了余烬中的废墟。而据说，这一切都是为了荣耀基督或是安拉。

随着基督徒逐渐占了上风，他们宣告胜利的方式不只是摧毁清真寺而盖起教堂，还发行了新的金币银币，上面印有十字架符号，也标注着感谢主帮助他们打倒异教徒。然而，除了新货币之外，这些胜利的基督徒还铸造了另一种方形硬币，称为"米拉雷斯"（millares），上面的信息稍有不同，用阿拉伯文写着："安拉是唯一的真神，穆罕默德是安拉的使者。"（但这可是基督徒征服者所铸！）甚至在南法，天主教位于莫吉奥（Melgueil）和阿格德（Agde）的主教也发行了当地流行的穆斯林

硬币，虽然这些教徒敬畏上帝，但用起这些钱来可没有半点儿的心理障碍。[52]

而对另一边的人而言，自然也是同样宽容大方。在北非的穆斯林商人也用基督教的硬币，例如意大利佛罗伦萨发行的弗罗林（florin），威尼斯发行的达克特（ducat），以及那不勒斯发行的吉里亚托（gigliato）。就算是那些高喊要发动圣战、打倒异教基督徒的穆斯林统治者，收税的时候也还是十分乐意收到印着耶稣和圣母马利亚的硬币。[53]

这要怎么算？

狩猎采集者完全没有金钱货币的概念。每个部落自给自足，不管是从肉类到药品、从鞋子到巫术，有需要就自己去猎，自己去采，自己去做。虽然不同的部落成员可能有不同的专长，但他们用人情和义务组成经济体系，分享着种种产品和服务。像是拿一块肉虽然不用付钱，但以后还是得有像是免费治病之类的对等回馈。每个部落都是独立的经济体；只有少数当地无法取得的稀有物品（例如贝壳、颜料、黑曜石），才得从陌生人那里取得。而且通常可以用简单的以物易物处理："我们把这些漂亮的贝壳给你们，你们就把上好的燧石给我们。"

农业革命一开始，情况并没有多大改变。大多数人的生活形态仍然是小而紧密的社群，一如狩猎采集的部落，每个村都是自给自足的经济体，靠的就是互相帮忙、互通人情，再加上一点点与外界的以物易物交易。可能有某位村民特别擅长做鞋，某位又特别懂得治病，所以村民都知道没鞋穿或不舒服的时候该找谁。只不过，各个村庄的经济规模都太小，所以还养不起专职的鞋匠或医生。

等到城市和王国兴起，交通基础设施改善，终于开始了专业化的新

契机。人口稠密的城市开始能够养活专业工作者，除了鞋匠、医生，还能有木匠、牧师、战士、律师等等。有些村庄开始因为美酒、质量佳的橄榄油或是精致的陶器而闻名，他们也开始发现只要专精此道，再与其他村庄交换货品，就足以让他们生活无虞。这太有道理了。本来各地的气候和土壤就不同，如果自家后院酿出的酒就是粗劣平庸，而从其他地方买来的酒更香醇柔顺，何乐而不为？而自家后院的黏土如果能做出更坚硬、更美丽的陶盆，就能拿它来交易。而且，还能养出专职的酿酒师和陶艺家，医生和律师更不在话下，他们能够不断磨炼专业知识，最后就能造福全人类。但随着专业化，也出现了一个问题：各种不同专家制作的货品，究竟该怎么交易？

如果今天是一大批的陌生人聚在一起要合作，光靠人情义务的经济制度就再也行不通。给兄弟姐妹或是邻居帮帮忙当然没问题，但如果是个外国人，就算这次帮了他，但可能再也见不到面，也就得不了回报。面对这种情形，一种做法是回到以物易物。只不过，这只有在货品数量有限的时候比较有效，而无法成为复杂经济制度的基础。[54]

为了要说明以物易物的局限性，我们假设你住在某个山上，这是附近最适合种苹果的地方，种出的苹果又脆又甜、无人能比。你整天都在果园里辛苦工作，鞋子都穿破了。于是，你把驴套上驴车，前往河边的市集。邻居说市集南边有个鞋匠，上次跟他换的鞋真是坚固耐穿，足足穿了一年多才坏。于是你找到了这位鞋匠的店面，告诉他，想用苹果跟他换双鞋。

但鞋匠这时面露难色。他不知道自己到底该收多少苹果。每天他都会有几十个客人找上门，有人带的是几麻袋的苹果，有人带的是小麦、山羊或布匹，而且质量高下不一，并不稳定。甚至有些人说自己能换的是帮他向国王说情或是帮他治治背痛。上次鞋匠用鞋换苹果已经是三个月前的事了，当时是三袋苹果换一双鞋。还是四袋？他都快忘了。不过仔细一想，上次那些苹果是种在专产酸苹果的山谷，而这次的可是种在

绝佳的山上啊。还有，上次那些苹果换的是一双小的女鞋，但这家伙要的可是双大男人穿的靴子呢。此外，最近几个星期附近的羊都病倒了，能用的羊皮越来越少。皮匠说，现在想要一样数量的皮革，得拿两倍的鞋子来换。这是不是也该列入考虑？

在以物易物的经济里，不管是鞋匠还是种苹果的，每天都得搞清楚几十种商品的相对价格。如果市场上有100种不同的商品，把汇率列出来就足足有洋洋洒洒的4950条。如果市场上有1000种不同的商品，汇率更足足有499500条！[55]这怎么可能记得起来？

而且这还不算最糟的。就算真让人算出了几袋苹果值一双鞋，以物易物还不一定成功。毕竟，想要交易也得双方合意。如果现在鞋匠不想吃苹果，而正忙着找人帮忙打离婚官司，该怎么办？确实，种苹果的可以找个喜欢吃苹果的律师，达成一桩三方交易。但如果律师也吃够苹果了，现在是该剪个头发，又要怎么办？

某些社会的解决方式，就是建立起集中的以物易物系统，分别从各个专业的农夫和制造商那里取得产品，再统一分配到最需要的人手上。这种社会规模最大、名声最著的就是苏联。原本声称要让人人“各尽所能、各取所需”，但结果是“各尽所能的最小值，各抢所需的最大值”。其他地方也曾经有些比较中庸，结果也比较成功的试行制度，像是印加帝国便是一例。然而，大多数社会都是用一种更简单的方法，在各个专家之间建立连接：他们发明了“钱”的概念。

贝壳和香烟

曾经在许多地方、许多时间点，人类都曾发明过钱的概念。这需要的不是什么科技上的突破，而是想法上的革新。可以说是人们又创造了另一个存在于主体间的概念，只存在于人们共同的想象之中。

这里说的钱指的是概念，而不只是硬币或钞票。不论任何物品，只要是人类愿意使用、能够有系统地代表其他物品的价值，以作为物品或服务交换之用，就可以说是符合了钱的概念。钱让我们能够快速、方便地比较不同事物的价值（例如苹果、鞋子甚至离婚这件事），让我们能够轻松交换这些事物，也让我们容易累积财富。钱的类型很多。我们最熟悉的是硬币，这就是种标准化、上面印了文字或图像的金属。但早在硬币发明之前，钱的概念就已存在，许多文化都曾以其他物品作为钱来使用，包括贝壳、牛角、兽皮、盐、谷物、珠子、布料以及欠条。大约4000年前，整个非洲、南亚、东亚和大洋洲都是用贝壳来交易。就算到了20世纪初，英属乌干达还是能用贝壳来缴税！

至于在现代监狱和战俘营里，常常是用香烟来当作钱。在里面，就算你不抽烟，也会愿意接受别人用香烟来付账或是计算各种商品和服务的价值。一位纳粹奥斯维辛集中营（Auschwitz）的幸存者就描述过集中营里如何用香烟当作货币："营里有自己的货币，而且没有人觉得不合理：香烟。所有东西都用香烟来计价……'正常'的时候（也就是大家进毒气室的频率稳定的时候），一条面包是12支香烟，一包300克的人造黄油是30支，一只表值80到200支，一升的酒可得花上400支！"[56]

事实上，就算是现在，大部分的钱也不是以硬币或钞票的方式存在。全球金钱总和为60兆美元，但所有硬币和钞票的金额加起来还不到6兆美元。[57]换句话说，所有的钱有超过九成（超过50兆美元！）都只是显示在计算机上的数字而已。正因如此，大多数的商业交易其实只是把某台计算机里的电子数据搬到另一台去，而完全没有任何实体金钱的交换。大概只有逃犯要买房子的时候，才会提着一大皮箱的钱出现。而只要大家都愿意接受电子数据交易，就会比闪亮的硬币或簇新的钞票更方便，不仅更轻、更易携带，还更容易记录留存。

出现了复杂的商业系统之后，金钱的概念更是不可或缺。有了金钱的概念，鞋匠只要记得哪种鞋开价多少，不用一一记住鞋子换成苹果或

山羊之间的汇率。而且，因为金钱人人都想要，所以苹果达人也不用再去一一询问最近哪个鞋匠才想吃苹果。或许，“人人都想要”正是金钱最基本的特性。人人都想要钱，是因为其他人也都想要钱，所以有钱就几乎可以换到所有东西。鞋匠之所以永远都乐意收钱，是因为不管他当时想要什么（苹果、山羊或是离婚），只要有钱几乎都换得到。

于是，金钱就成了共通的交易媒介，几乎任何东西之间都能完成交换。于是，志愿军人退伍的时候，拿着退职金去上大学，可以说就是用体力来换脑力。而男爵出售土地城堡来养活家臣手下，就是用物业来换忠诚。医师拿病人看病的钱来聘任律师（或是贿赂法官），就是用健康来换正义。甚至像是15世纪的妓女，她们先和男人上床取得报酬，再用钱来买天主教教会的赎罪券，就是用性来换取救赎。

理想的金钱类型不只能用来交换物品，还能用来累积财富。各种贵重的事物当中，有的根本无法储存（像是时间或美貌），有的只能储存一段很短的时间（像是草莓），也有的虽然能久放，但却得占用大量空间，或是需要昂贵的设备和照顾。举例来说，谷类虽然可以保存多年，但需要有大型的谷仓，还得小心防鼠、防霉、防水、防火、防贼。而有了钱之后，不管用的是钞票、计算机数据还是贝壳，都能解决这些问题。像是贝壳，既不会腐烂，老鼠啃不太动，不怕火烧，而且也小到可以轻松锁在保险箱里。

然而，有了财富之后不只要储存累积，更要能用得愉快，所以往往需要从一地带到另一地。某些形式的财富（如房地产）完全无法带到另一个地方，而像是小麦和稻米之类的产品，运送也很困难。想象一下，如果有个富有的农民，住在一个没有金钱概念的国家，正打算搬到另一个远方省份。他的财富主要就是房子和农地，不过这要怎么带得走？就算把地全换成了好几吨的稻米，想要带走不但十分笨重，很可能还得为此付出很大代价。有了金钱概念，就能解决这些问题。农民可以把一大片土地换成一袋贝壳，这下不管到哪里都能方便携带。

正因为有了金钱概念，财富的转换、储存和运送都变得更容易也更便宜，后来才能发展出复杂的商业网络以及蓬勃的市场经济。要是没有钱，市场和商业网络的规模、活力和复杂程度都必然相当有限。

金钱的运作原理？

不管是贝壳还是美元，它们的价值都只存在于我们共同的想象之中。光是它们的化学结构、颜色或是形状，并无法带来那些价值。换句话说，金钱并不是物质上的现实，而只是心理上的想象。所以，金钱的运作就是要把前者转变为后者。不过，究竟为什么这能成功？原本有的是一大片肥沃的稻田，为什么会有人愿意换成一小把根本没用的贝壳？为什么有人会愿意辛苦地煎汉堡排、拉保险或是帮忙照顾三个精力过剩的小孩，只为了换来几张彩色的纸？

人们之所以愿意如此，正是因为他们接受了这个集体的想象。“信任”正是所有金钱形式最基本的原料。如果有个富裕的农民卖掉房舍田产换来一袋贝壳，还带着这袋贝壳前往远地的省份，那是因为他相信抵达之后，其他人会愿意用稻米、房屋和田地和他交换这些贝壳。所以，可以说金钱就是一种相互信任的系统，而且还不是随随便便的某种系统：**金钱正是有史以来最普遍也最有效的互信系统。**

在这种信任的背后，有着非常复杂而长期的政治、社会和经济网络。为什么我会相信贝壳、金币或美元钞票？原因就在于：我的邻居都信。正因为我的邻居都信，所以我也信。而我们都信的原因在于我们的国王也信，要求我们用这些东西来缴税；还有我们的牧师也信，要求我们用这些东西来缴什一税。拿一张一美元的钞票来仔细瞧瞧，我们会发现这只是一张色彩丰富的纸，一面有美国财政部长的签名，另一面则写着“In God We Trust”（我们信神）。我们之所以愿意接受以美元付款，正是因为我们相信神，也相信美国财政部长。正因为“信任”这件事如此

关键，我们就可以知道为什么金融体系会与政治、社会和意识体系如此紧密相连，为什么金融危机往往是由政治发展引发，以及为什么光是股票交易商某个早上的感觉就能影响股市的涨跌。

最早发明钱的时候，人们还没有这种信任，所以要当作钱的事物本身就得有实际的价值。史上最早的金钱制度是苏美尔人的“麦元”制度，就是一个很好的例子。麦元制度的出现时间大约是公元前3000年，与文字出现的时间地点正好相同。前面提过，文字的出现是为了因应行政活动的日益频繁，而麦元的出现则是为了因应经济活动的日渐活络。

所谓的麦元其实就是大麦，将固定量的大麦谷粒作为通用单位，用来衡量和交换其他各种货物和服务。当时最普遍的单位是“席拉”（sila），约等于一升。当时大量生产了一席拉标准容量的碗，每当人民要买卖东西的时候，就能很方便地量出所需要的大麦数量。另外，薪水也是以席拉为单位用大麦来支付。每名男工一个月可以赚60席拉，而女工则赚30席拉。至于领班则可领到1200~5000席拉。当然，就算是最能吃的领班，一个月也吃不了5000升的大麦，但多余的大麦就能用来购买其他商品，像是油、山羊、奴隶，还有除了大麦以外的食物。[58]

虽然大麦本身也具有价值，但还是很难说服今天的民众将大麦视为货币，而不只是另一种商品。要解释这点，可以想象一下如果你扛着一麻袋的大麦到附近的卖场，说你想买件衬衫或者比萨，会发生什么事。店家很可能马上就大叫保安救人了。尽管如此，以大麦来当作第一种货币建立信任关系，还算是个简单合理的选择，毕竟再怎样大麦也还是有它生物学上的价值：人类可以吃。但另一方面，讲到储存和运送，大麦就还是有其局限性。金钱货币史上真正的突破，就是人类终于开始相信某些货币形式，虽然它们本身没什么固有价值，但却能方便储存与运送。这样的金钱制度，大约出现于公元前2500年的美索不达米亚：银舍客勒制度。

舍客勒并不是某种货币，而是指“8.33克的银子”。《汉谟拉比法典》曾提过，如果某个上等人杀了一个女奴，就要赔偿20舍客勒的银子，这里指的就是大约166克的银，而不是20个某种银币。《圣经·旧约》的金钱交易多半用的也是银子，而不是硬币。例如约瑟的哥哥把约瑟卖给以实玛利人的时候，价钱就是20舍客勒或说166克的银子。（与女奴的命一样便宜，毕竟当时约瑟也只是个孩子。）

但与先前的麦元制度的不同之处，在于银舍客勒本身并没有什么实用价值。银子不能吃、不能喝、不能穿，质地也太软，无法做成什么有用的工具（如果做成犁或是剑，简直就像用铝箔做的一样脆弱）。真正要用的时候，白银和黄金只会做成首饰、皇冠以及各种象征地位的物品；换言之，都是在特定文化里社会地位高的人所拥有的奢侈品。它们的价值完全只是因为文化赋予而来。

***

像这样为贵金属定出重量单位，最后终于发展出了硬币。大约在公元前640年，土耳其西部吕底亚（Lydia）王国的国王阿耶特斯（Alyattes）铸造出史上第一批硬币。这些硬币使用金或银的材质，有标准重量，并且刻有识别印记。印记有两种意义：第一，印记指出硬币里含有多少贵金属。第二，印记能证明发行者的身份，进而确保硬币成分。几乎所有现在的硬币，都可以说是吕底亚硬币的后代子孙。

过去的金锭银锭没有任何印记，有印记的硬币相较之下有两大优点。第一，锭状金属每次交易都得重新称重。第二，光是称重还不够。鞋匠要怎么才知道客人拿来买鞋的银锭货真价实，而不是一块铅上涂了一层薄薄的银？硬币就能解决这些问题。一旦印上印记，就确认了硬币的价值，所以鞋匠的收银台上就不用再另外放台秤了。更重要的是，硬币上的印记代表着某些政治权力，能够确保硬币的价值。

虽然这些硬币上的印记大小和形状曾多次调整，但重点信息从来未

曾改变："我，伟大的国王某某某保证，这个扁扁圆圆的金属含有五克黄金，不多也不少。若有人胆敢伪造此币，即为伪造本王签章，有辱本王名声，此等罪孽，必处极刑。"正因如此，铸造伪币的罪行一直比其他诈欺行为判得更重。因为造伪币不只是单纯的诈欺，更是对主权的挑战，直接冒犯了国王的权力、特权和他本人。用法律术语来说，就是"lèse majesté"（冒犯君主），通常会经过一阵凌虐惩罚，最后处死。只要人民相信国王的权威和人格，就会相信他所发行的硬币。像是古罗马的迪纳厄斯（denarius）银币，印有古罗马皇帝的名字和图像，而正因为民众相信皇帝的权威和人格，就算是未曾谋面的陌生人，也不会怀疑这枚银币的价值。

与此相对的是，皇帝的权力也得靠迪纳厄斯银币来建立与维持。可以想象一下，如果古罗马帝国没有硬币，每次收税或支薪都得处理一堆的大麦小麦，会是多困难的事情。如果得在叙利亚收集一堆大麦作为税收，运到古罗马的国库里，再运到英格兰去支付给各个军团，根本是件不可能的任务。除此之外，如果只有古罗马居民接受这些硬币，但高卢人、希腊人、埃及人和叙利亚人还是用贝壳、象牙珠或布匹来计价，整个系统制度也绝对无法成功。

黄金福音

古罗马的硬币广受信任，甚至在帝国以外，大家收集迪纳厄斯银币也是毫不手软。在公元1世纪，甚至连印度市场也愿意接受古罗马硬币，但最近的古罗马军团可还有数千公里之遥。印度人十分信任迪纳厄斯银币和上面的皇帝图像，所以等到当地领主铸造硬币的时候，他们不仅模仿迪纳厄斯银币的外形，甚至连古罗马帝国皇帝的肖像也依样画葫芦！"迪纳厄斯"当时也成了硬币的通称。穆斯林的哈里发把这个名称再阿拉伯语化，发行了"第纳尔"（dinar）货币。直到现在，像是约旦、伊

拉克、塞尔维亚、马其顿、突尼斯等国，还是以第纳尔作为货币的正式名称。

吕底亚王国式的硬币从地中海传到印度洋，而与此同时，中国发展出了另一种略有不同的金钱制度，用的是铜币和没有印记的金银元宝。然而，两种金钱制度还是有相当的共通性（特别是都以黄金和白银为基础），中国与吕底亚王国也建立起密切的金融和商业关系。于是，穆斯林和欧洲商人及征服者就这样逐渐将吕底亚金钱系统和这则“黄金福音”传到了地球上的每个角落。到了现代晚期，全世界已经成了单一的金钱货币区，起初用黄金和白银，后来再转变成少数几种有公信力的货币，如英镑和美元。

出现了跨国家、跨文化的货币区之后，终于奠定整个亚非世界统一的基础，最后让全球都成了单一经济和政治领域。虽然各地的人们还是继续讲着不同的语言，服从不同的统治者，敬拜不同的神灵，但都信服着同样的黄金白银、金币银币。要不是大家有这项共同的信念，全球贸易网络几乎绝无可能成真。西班牙征服者于16世纪在美洲发现黄金和白银，让欧洲商人能够到东亚购买丝绸、瓷器和香料，同时促进了欧洲和东亚的经济发展。这些黄金和白银产自墨西哥和安第斯山脉，离开欧洲人之手就进了中国丝绸商和瓷器商的口袋。如果中国人没有患上像科尔特斯一行人同样的“心病”，拒绝欧洲人用黄金和白银付账，情况会是如何？

中国人、印度人、穆斯林和西班牙人分属不同文化，在大部分事情上意见相左，但究竟为什么大家都同样相信黄金有价？为什么不是西班牙人相信黄金，穆斯林相信大麦，印度人相信贝壳，中国人相信丝绸？经济学家已经提出现成的答案。在贸易连接两个区域的时候，只要是能够运送的货品，就会受到供需力量的影响，让价格达到平衡。让我们用一个假设来解释。假设在印度与地中海地区首次开始贸易的时候，印度人对黄金兴趣寥寥，所以黄金几乎一文不值。但在地中海，黄金却是个

人人垂涎的地位象征，价值高昂。接下来会有什么情况？

往来于印度和地中海之间的商人，开始注意到黄金的价差，于是在印度便宜购入黄金，再回到地中海高价出售。于是，印度市场上的黄金需求暴增，价格跟着水涨船高。与此同时，在地中海黄金供给大量增加，价格因此下降。不用多久，黄金在印度和地中海的价格就相去无几。正因为地中海人相信黄金有价，印度人也开始跟着相信。就算黄金对印度人来说仍然没有实际用途，光是因为地中海人重视黄金，就足以让印度人跟着重视起来。

以此类推，就算有些人是我们憎恶、讨厌、嘲笑的对象，如果他们相信贝壳、美元或电子数据的价值，就足以让我们也跟着相信这些事物有价值。所以，就算是在宗教上水火不容的基督徒和穆斯林，也可以在金钱制度上达成同样的信仰。原因就在于宗教信仰的重点是自己相信，但金钱信仰的重点是“别人相信”。

千百年来，哲学家、思想家和宗教人物都对钱嗤之以鼻，称钱为万恶的根源。但就算真是如此，钱同时也是人类最能接受的东西。比起语言、法律、文化、宗教和社会习俗，钱的心胸更为开阔。所有人类创造的信念系统之中，只有金钱能够跨越几乎所有文化鸿沟，不会因为宗教、性别、种族、年龄或性取向而有所歧视。也多亏有了金钱制度，才让人就算互不相识、不清楚对方人品，也能携手合作。

金钱的价格

金钱制度有两大原则：

1.万物可换：钱就像是炼金术，可以让你把土地转为手下的忠诚，把正义转为健康，把暴力转为知识。

2.万众相信：有了金钱作为媒介，任何两个人都能合作各种计划。

就是因为这两大原则，让数百万的陌生人能够合作各种贸易和产业。然而，这些看似无害的原则还是有黑暗的一面。如果一切都能换成金钱，而大家相信的又是不具名的硬币和贝壳，就可能伤害当地传统、亲密关系和人的价值，让冷酷无情的供需法则取而代之。

一直以来，人类社会和家庭的维系靠的是“无价之宝”，像是荣誉、忠诚、道德和爱。但这些都不会被放上市场，也不应用金钱衡量。就算市场开出天价，有些事情就是不该做。像是父母绝不该贩子为奴，虔诚的基督徒绝不该犯下那些滔天大罪，忠诚的骑士绝不该背叛主人，而部落先祖留下的土地也绝不该落入外国人手中。

然而，金钱一直试图打破这些限制，就像是水不断渗入大坝的裂缝。有些父母最后还是把几个孩子卖给贩子，这样才能养活其他孩子。有些虔诚的基督徒杀人、偷窃、诈欺，再用这些赃钱向教堂购买救赎。想大展身手的骑士把自己的忠诚卖给了出价最高的领主，再用这笔钱来购买自己跟班的忠诚。部落的土地被卖给来自世界另一边的外国人，好买到进入全球经济的门票。

金钱还有更黑暗的一面。虽然金钱能建立起陌生人之间共通的信任，但人们信任的不是人类、社群或某些神圣的价值观，而只是金钱本身以及背后那套没有人性的系统。我们不信任陌生人，但我们现在也不信任隔壁的邻居，而只是信任他们手上的钱。没钱，就没有信任。等到钱的渗透冲垮了社会、宗教和国家所筑成的大坝，世界就成了巨大而无情的市场。

于是，人类的经济史就像跳着微妙的舞步。我们用金钱来促进与陌生人的合作，但又害怕这会破坏人类的价值和亲密的关系。一方面，我们也想打破那些限制金钱和商业流动的社会大坝；但另一方面，我们又不断筑起新的大坝，希望保护社会、宗教和环境免受市场力量的奴役。

现在常有人说市场力量终会获胜，而无论是国王、宗教或社会，它们建起的大坝终将不敌金钱的狂潮。但这是天真的说法。一直以来，总有勇猛的战士、狂热的宗教分子、关心政治的人物多次打倒了工于心计的商人，甚至是让整个经济重新洗牌。所以，说到人类终将统一，绝不只是纯粹经济的过程。想知道原本成千上万的独立文化是如何逐渐相连、形成今天的地球村，虽然黄金和白银影响深远，但也别低估了刀剑的力量。

---

[51]Francisco López de Gómara,Historia de la Conquista de Mexico,vol.1,ed.D.Joaquin Ramirez Caba.es (Mexico City:Editorial Pedro Robredo,1943),106.

[52]Andrew M.Watson,‘Back to Gold-and Silver’,Economic History Review 20:1 (1967),11-12;Jasim Alubudi,Repertorio Bibliográfico del Islam (Madrid:Vision Libros,2003),194.

[53]Watson,‘Back to Gold-and Silver’,17-18.

[54]David Graeber,Debt:The First 5000 Years (Brooklyn,N.Y.:Melville House,2011).

[55]Glyn Davies,A History of Money:from Ancient Times to the Present Day (Cardiff:University of Wales Press,1994),15.

[56]Szymon Laks,Music of Another World,trans.Chester A.Kisiel (Evanston,Ill.:Northwestern University Press,1989),88-89.奥斯维辛集中营的“市场”仅限于部分阶级的囚犯，而且在不同时期的差异非常大。

[57]Niall Ferguson,The Ascent of Money (New York:The Penguin Press,2008),4.

[58]关于麦元的信息，我参考了一本未出版的博士论文：Refael Benvenisti,Economic Institutions of Ancient Assyrian Trade in the Twentieth to Eighteenth Centuries BC (Hebrew University of Jerusalem,Unpublished Ph.D.thesis,2011).并请参见：Norman Yoffee,‘The Economy of Ancient Western Asia’,in Civilizations of the Ancient Near East,vol.1,ed.J.M.Sasson (New York:C.Scribner’s Sons,1995),1387-99;R.K.Englund,‘Proto-Cuneiform Account-Books and Journals’,in Creating Economic Order:Record-keeping,Standardization,and the Development of Accounting in the Ancient Near East,ed.Michael Hudson and Cornelia Wunsch (Bethesda,MD:CDL Press,2004),21-46;Marvin A.Powell,‘A Contribution to the History of Money in Mesopotamia prior to the Invention of Coinage’,in Festschrift Lubor Matou.,ed.B.Hru.ka and G.Komoróczy (Budapest:E.tv.s Loránd Tudományegyetem,1978),211-43;Marvin A.Powell,‘Money in Mesopotamia’,Journal of the Economic and Social History of the Orient,39:3 (1996),224-42;John F.Robertson,‘The Social and Economic Organization of Ancient Mesopotamian Temples’,in Civilizations of the Ancient Near East,vol.1,ed.Sasson,443-500;M.Silver,‘Modern Ancients’,in Commerce and Monetary Systems in the Ancient World:Means of Transmission and Cultural Interaction,ed.R.Rollinger and U.Christoph

(Stuttgart:Steiner,2004),65-87;Daniel C.Snell,‘Methods of Exchange and Coinage in Ancient Western Asia’,in Civilizations of the Ancient Near East,vol.1,ed.Sasson,1487-97.

第十一章 帝国的愿景

古罗马也常打败仗。但就像大多数历史上最伟大的帝国统治者一样，虽然他们可能输掉几场小战役，但总能赢得最后的整场战争。如果一个帝国连一场战役都输不起，又怎么称得上是帝国？然而，公元前2世纪中叶从伊比利亚半岛传来的战报，却让古罗马人觉得芒刺在背。在这里有一个微不足道的小山城努曼西亚（Numantia），住着当地的凯尔特人，而他们竟敢摆脱古罗马的控制。当时，古罗马已经是整个地中海区域不容置疑的霸主，打倒了马其顿和塞琉古（Seleucid）帝国，征服了骄傲的希腊城邦，还一把火让迦太基城成了废墟。努曼西亚什么都没有，只有对自由的热爱，以及一片荒凉的家园。然而，他们却让古罗马各个军团再三遭到挫败，古罗马军只能或者投降，或者带着耻辱撤退。

终于，到了公元前134年，古罗马再也忍无可忍。参议院决定派出最勇猛的小西庇阿（Scipio Aemilianus，曾攻下迦太基城），大军前往努曼西亚，军士超过三万。小西庇阿不敢小看努曼西亚人的奋战精神和作战技巧，也希望能减少手下士兵无谓的伤亡，因此他直接用强化的防御工事包围了努曼西亚，阻挡他们与外界接触，而让饥饿成为最强大的武器。一年多后，努曼西亚人粮食耗尽。他们发现大势已去，便放火焚城；根据古罗马记载，努曼西亚人多半宁可自杀殉难，也不愿意成为古罗马的奴隶。

后来，努曼西亚成了西班牙独立和勇气的象征。《堂·吉诃德》的作者塞万提斯（Miguel de Cervantes）就曾写过一篇名为“努曼西亚围城”的悲剧，虽然是以努曼西亚的毁灭作结，但也预示着西班牙未来的伟大愿景。诗人用诗歌赞颂他们的情操，画家也在画布上重现他们的英勇。1882年，努曼西亚遗址列为“国家纪念遗址”，成为西班牙爱国者的朝圣地。在20世纪50到60年代，西班牙最流行的漫画既不是超人，也不

是蜘蛛侠，而是一个来自伊比利亚半岛的虚构英雄贾巴托（El Jabato），起身抵抗古罗马压迫的冒险漫画。直到今日，努曼西亚仍然是西班牙英雄主义和爱国主义的典范、年轻人心中的丰碑。

然而，西班牙人歌颂努曼西亚用的西班牙文，却是源自小西庇阿使用的拉丁文，属于凯尔特语系的努曼西亚语已经失传。塞万提斯也是用拉丁文写下《努曼西亚围城》，而且这出剧用的还是希腊–罗马的艺术模式。努曼西亚本身并没有剧场。至于那些缅怀着努曼西亚英雄主义的西班牙志士们，往往也是古罗马天主教会的信徒，除了教廷就位于古罗马，那位神也是拉丁文的爱用者。同样，现代的西班牙法律源于古罗马法；西班牙政治是以古罗马为基础；西班牙美食和建筑多半根源于古罗马，而不是伊比利亚半岛上的凯尔特人。在现在的西班牙，努曼西亚除了遗址之外，其实已经没有什么真正留下。就算是这则故事本身，还是靠着古罗马历史学家的著作才流传了下来。故事经过修饰润色，符合古罗马观众最爱看的“热爱自由的野蛮人”情节。正因为古罗马在努曼西亚大获全胜，所以这些胜利者才会保留下了战败者的那些记忆。

这种情节不太符合我们的品位，我们爱看的是反败为胜，是小人物的胜利。然而，历史就是没有正义。多数过去的文化，早晚都是遭到某些无情帝国军队的蹂躏，最后在历史上彻底遭到遗忘。就算是帝国本身最后也将崩溃，只是常常留下丰富而流传千古的遗产。在21世纪，几乎所有人的祖先都曾经属于某个帝国。

究竟帝国是什么？

帝国是一种政治秩序，有两项重要特征。第一，帝国必须统治着许多不同的民族，各自拥有不同的文化认同和独立的领土。但多少民族才算数？两三个民族还不够，而二三十就算很多；要迈进帝国的门槛，其统治的民族数量，大概就介于两者之间。

第二，帝国的特征是疆域可以灵活调整，而且可以几乎无限扩张。帝国不需要改变基本架构和认同，就能够纳入更多其他国家和领土。说到今天的英国，如果不改变基本架构和认同，就很难再突破现有的疆界。但在1个世纪前，全世界几乎任何地方都有可能成为大英帝国的一部分。

像这样的文化多元性和疆界灵活性，不仅让帝国独树一格，更让帝国站到了历史的核心。正是这两项特征，让帝国能够在单一的政治架构下纳入多元的族群与生态区，让越来越多人类与整个地球逐渐融合为一。

这里要特别强调，帝国的定义就只在于文化多元性和疆界灵活性两项，至于起源、政府形式、领土范围或人口规模则并非重点。并不是一定要有军事征服才能有帝国。像是雅典帝国的起源就只是有一群人自愿结成联盟，哈布斯堡帝国则是因为许多精心安排的联姻，交织形成如蛛网般的关系。此外，帝国也不一定要有个专制的皇帝。像是史上规模最大的大英帝国，就属于民主政体。其他采用民主（或至少是共和）政体的帝国，还包括现代的荷兰、法国、比利时和美国，以及前现代的诺夫哥罗德（Novgorod）、古罗马、迦太基和雅典。

此外，帝国的规模也并非重点。就算规模小之又小，也可能符合帝国的定义。像是雅典帝国，就算在国力的巅峰，面积和人口还是远远不及今日的希腊。以及阿兹特克帝国，面积也不如今天的墨西哥。但尽管如此，以上两者还是足以称为帝国，反而是现代的希腊和墨西哥不合定义。原因就在于雅典和阿兹特克都降服了几十甚至数百个不同的政体，而希腊和墨西哥并未做到。其中，雅典统治了超过100个曾经独立的城邦，而阿兹特克帝国如果其税收记录可靠，更是统治了371个不同的部落和民族。[59]

这些区域在现在也就不过是个普通大小的国家，当时怎么可能有这

么多民族？原因在于当时世界上民族的数量比今天多得多，但每个民族的人口数都较少，领地范围也较小。像是从地中海到约旦河岸，今天光是要满足仅仅两个民族的野心，就已经搞得烽火遍地，但在《圣经》初始的年代，这里可是养活了数十个国家、部落、小型王国和城邦。

帝国正是造成民族多样性大幅减少的主因之一。帝国就像一台压路机，将许多民族独特的多样性逐渐夯平（例如努曼西亚人），整合制造出他们更大的新群体。

邪恶的帝国？

在我们这个时代，政治上有各种难听的字眼，而“帝国主义者”大概只在“法西斯”之后，排名第二。现代对于帝国的批评通常有两种：

1.帝国制度就是行不通。长远来看，征服许多不同的民族，统治起来一定难有效率。

2.就算能够有效统治，这种做法也不道德，因为帝国正是造成各种毁灭和剥削的邪恶引擎。每个民族都有自决的权利，不该受到其他民族控制。

从历史的角度看，以上第一点完全没道理，第二点也满是问题。

就事实而言，帝国在过去2500年间一直就是全球最常见的政治形式，大多数人在这段时间都是活在帝国政体之下。此外，帝国政体其实非常稳定，多半时候要打倒反叛军根本不成问题。帝国之所以会倾覆，通常都是因为有外部侵略或是内部统治精英的内斗。相对而言，说到被征服者奋起追求自由、对抗帝国统治，向来记录都很差，他们多半都是持续臣服长达数百年之久。通常这些民族就慢慢被帝国消化，最后自己

独特的文化也烟消云散。

举例来说，西古罗马帝国在公元476年遭到日耳曼人推翻，但是他们过去数百年来征服的努曼西亚人、阿尔维尼人（Arverni）、赫尔维蒂人（Helvetians）、萨莫奈人（Samnites）、卢西塔尼亚人（Lusitanians）、翁布利亚人（Umbrians）、伊特鲁里亚人（Etruscans），以及其他数百个已经被遗忘的民族，并没有从帝国的余烬中恢复重生，而是就这样默默消失。这些民族虽然曾经属于各自的国家认同，讲着各自的语言，敬拜着各自的神，流传着各自的神话，但现在他们血缘上的后代无论在想法、语言、信仰上都已经是个完全的古罗马人。

很多时候，某个帝国崩溃了，并不代表属民就能独立。反而是每在帝国瓦解或遭到驱逐之后，就会由新的帝国取而代之继续统治。这一点最明显的例子就在中东。现在中东同时存在各种独立的政治实体，彼此之间的边界也模模糊糊，但这是过去几千年间几乎前所未有的情形。上一次中东情势如此暧昧不明，已经是公元前8世纪、将近3000年前的事了！自从公元前8世纪兴起新亚述帝国，一直到20世纪中叶英法帝国解体，中东地区一直是像接力棒一样由一个帝国传给下一个帝国。而在英法终于掉棒之后，之前亚述人征服的亚兰人（Aramaeans）、亚扪人（Ammonites）、腓尼基人（Phoenicians）、非利士人（Philistines）、摩押人（Moabites）、以东人（Edomites）和其他民族早已消失不见。

确实，现在的犹太人、亚美尼亚人、乔治亚人都提出了某些证据，证明自己是远古中东民族的后裔。然而，这些都只是例外，反而证明了规则存在；而且甚至就连他们的说法也有些夸张。举例来说，我们无须多言，也知道现代犹太人的政治、经济和社会措施多半是来自过去两千年之间的帝国政体，而不是来自古老的犹太（Judea）王国。如果大卫王穿越时空来到今天最正统的犹太教堂，却看到信众穿的是东欧的衣服，讲的是德国的方言（意第绪语）、不断争论由巴比伦文字写成的教

条（犹太法典），想必也是十分傻眼。远古的犹太王国既没有犹太会堂，也没有犹太法典，甚至连重要的犹太律法（Torah）也还不存在。

***

要建立和维系帝国，确实通常就有惨烈的屠杀，而幸存者也会受到残酷的压迫。帝国的标准配备，常常就包括战争、奴役、驱逐和种族屠杀。古罗马人于公元83年入侵苏格兰，遭到当地卡里多尼亚人（Caledonian）的激烈反抗，结果古罗马人就让这个地方成为一片废墟。古罗马人曾经试图和谈，但卡里多尼亚的首领卡尔加库斯（Calgacus）在回应中大骂古罗马人是“世界的流氓”，并说“烧杀掳掠成了帝国的代名词；他们让一切成了沙漠，还说这就是和平”。[60]

然而，帝国也不是完全有害无益。如果说帝国就是样样不行，所有相关的事物都该抛弃，那世界上大多数的文化便将不复存在。帝国四处征服、掠夺财富之后，不只是拿来养活军队、兴建堡垒，同时也赞助了哲学、艺术、司法和公益。现在人类之所以有许多文化成就，常常背后靠的就是剥削战败者。例如，要不是古罗马帝国如此繁荣兴盛，西塞罗、塞涅卡（Seneca）和圣奥古斯丁就不可能有钱有闲地思考写作；要不是莫卧儿王朝剥削印度人、征敛财富，就不可能盖起泰姬玛哈陵；要不是哈布斯堡王朝从那些讲着斯拉夫语、匈牙利语和古罗马尼亚语的省份征税，又怎么付得起海顿和莫扎特的佣金？而且，就算是卡尔加库斯的这番话，也不是靠着卡里多尼亚的作家把它流传下来。我们之所以还知道这些话，靠的是古罗马历史学家塔西佗（Tacitus）。但事实上，这些话可能根本就是塔西佗自己讲的。今天多数学者认为塔西佗不仅捏造了这段话，甚至连卡尔加库斯这个首领都是他捏造出来的，只是为了要表达自己和其他古罗马上层阶级对自己国家的想法。

就算我们不要只看精英文化和高级艺术（high art），而将重点转向一般人的世界，还是会发现帝国遗痕在现代文化几乎无所不在。今天大多数人说话、思考和做梦的时候，用的都是过去曾拿刀对着我们祖先的

征服者的语言。像是多数东亚人讲话和做梦的时候，用的是汉文化的语言。而在南美和北美，不管各地的人民祖先来自何方，从阿拉斯加最北的巴洛半岛，到南美最南的麦哲伦海峡，几乎所有人都讲着以下4种语言之一：西班牙语、葡萄牙语、法语或英语。现在的埃及人说阿拉伯语，认为自己是阿拉伯人，也认同阿拉伯帝国；然而，阿拉伯帝国其实是在公元7世纪征服了埃及，而且多次以铁腕措施镇压了企图反抗的埃及人民。至于在南非，大约有1000万祖鲁人还缅怀着19世纪祖鲁最光荣的年代，但其实大部分祖鲁人祖先的部落都曾经奋死抵抗祖鲁帝国的侵略，最后是在血腥的军事行动下才融为一体。

这是为你们好

由萨尔贡大帝所建立的阿卡德帝国（约公元前2250年）是我们最早有确切数据的帝国。萨尔贡发迹于美索不达米亚的基什（Kish），是这个小城邦的邦主。经过短短几十年，他不仅征服了所有美索不达米亚的城邦，还夺下在美索不达米亚中心地带之外的大片领土。萨尔贡曾夸口说自己已经征服了全世界。而事实上，他所统治的区域从波斯湾延伸到地中海，涵盖现在伊拉克和叙利亚的大部分地区，还包括一部分伊朗和土耳其的土地。

阿卡德帝国在萨尔贡逝世后不久便随之崩溃，但这个帝国的外壳却开始一手传着一手。在接下来的1700年间，亚述、巴比伦和希泰（Hittite）的国王都以萨尔贡为榜样，吹嘘着自己也征服了全世界。到了大约公元前550年，波斯的居鲁士大帝更是吹牛皮吹得让人印象深刻。

亚述的历任国王始终自称为亚述国王。就算声称统治了全世界，显然也是为了发扬伟大的亚述，没什么不好意思的。但居鲁士就不同了，他不仅声称自己统治整个世界，还说自己是为了全人类的福祉！这些波

斯人对外邦说："我们之所以征服你们，是为了你们好。"居鲁士希望他统治的属民都爱戴他，都觉得能成为波斯的属民和诸侯是再幸运不过的事。他希望其他国家民族都愿意臣服在波斯帝国下，而最著名的创举就是允许被流放到巴比伦的犹太人返回犹太家园重建圣殿，甚至还提供经济援助。居鲁士自认为不只是个统治犹太人的波斯国王，也是犹太人的国王，因此也要照顾犹太人的福祉。

这种"统治全世界，为所有人类福祉而努力"的想法让人耳目一新。一直以来，演化让智人也像其他有社交关系的哺乳动物一样，一直都是排外的生物。智人本能上就会将人类分成"我们"和"他们"。所谓的"我们"，有共同的语言、宗教和习俗，我们对彼此负责，但"他们"就不干我们的事。"我们"与"他们"不同，而且也不欠他们什么。在我们的土地上，我们不想看到他们，也半点儿不关心他们的土地上发生了什么事。甚至，我们还不太把"他们"当人看。像是在苏丹的丁卡人（Dinka），他们说的"丁卡"就是"人"的意思。所以如果不是丁卡人，就不算是人。而丁卡人的死对头是努尔人（Nuer）。努尔语言中的"努尔"又是什么意思？它的意思是"原来的人"。而在距离苏丹沙漠有几千公里远的阿拉斯加冻原及西伯利亚东北部，住着尤皮克人（Yupik）。"尤皮克"在尤皮克语里又是什么意思？它的意思是"真正的人"。[61]

然而，居鲁士的帝国思想与这些排外的民族相反，展现的是包容，而且无所不包。虽然居鲁士还是会强调统治者和被统治者之间的种族和文化差异，但认为整个世界基本上为一体，同样一套原则可以适用于所有时间地点，而且所有人类应互相负责。于是，人类就像是一个大家庭：父母享有特权，但同时也要负责孩子的幸福。

这种新的帝国思想从居鲁士和波斯人传给了亚历山大大帝，再传给希腊国王、古罗马皇帝、穆斯林哈里发、印度君主，最后甚至还传给苏联总理和美国总统。这种良性的帝国思想让帝国的存在合理化，不仅让属民打消了反抗的念头，就算独立的民族也不再反抗帝国的扩张。

除了波斯帝国外，世界其他地区也各自独立发展出了类似的帝国思想，特别是在中美洲、安第斯地区以及中国。根据中国传统的政治理论，人间的种种政治权威都来自“天”。老天会挑选最优秀的个人或家族，赋予“天命”，让他们统治天下，为黎民百姓谋福利。这样说来，所谓君权就该能够行遍天下。如果君主没得到“天命”，别说是天下，就连统治一个城的权力也没有。而如果统治者享有天命，就该有义务将正义与和谐传到整个世界。天命只能传给一个人，所以也不能同时有许多个独立国家的存在。

秦始皇完成了史上第一次中国统一大业，号称“六合之内，皇帝之土……人迹所至，无不臣者……泽及牛马。莫不受德，各安其宇”[62]。于是，不论在中国政治思想或是历史记忆当中，帝国时期似乎都成了秩序和正义的黄金时代。现代西方认为所谓公义的世界应该是由各个独立的民族国家组成，但古代中国的概念却正好相反，认为政治分裂的时代不仅动荡不安，而且公义不行。这种看法对中国的历史产生深远的影响。每次一个帝国朝代崩溃，这种政治理论主流就让各方竞逐的势力不安于各自为政，而一心追求统一。而且事实证明，最后总能统一，只是时间早晚的问题。

当“他们”成了“我们”

在许多小文化合并到少数大文化的过程中，帝国的影响厥功至伟。思想、人口、货物和技术的传播，在帝国境内要比分属不同政治区域来得方便迅速。而且，常常正是帝国本身刻意加速传播各种思想、制度、习俗和规范。原因之一，是这样统治容易。如果帝国的每个小地区都各有一套法律、文字、语言和货币，治理就非常困难。标准化绝对可说是皇帝的一大福音。

第二个原因的重要性也不容小觑，帝国积极传播共同的文化，就能强化它们的合法性。至少从居鲁士和秦始皇开始，帝国不管是铺路或是屠杀，都会为自己的所作所为找到冠冕堂皇的理由，有的说是传播较高等的文化，也有的说这对被征服者的好处比起征服者更多。

至于这些好处，有时候确实显而易见（例如都市规划、统一度量衡），但有时候也十分可疑（像是税收、征兵、崇拜皇帝）。只不过，多数帝国精英仍然一心相信，自己是为了所有帝国子民的整体福利而努力。在中国的统治阶级眼中，各个邻国及四方诸侯都是生活水深火热的蛮夷之邦，天朝中国应该泽被四方、广传华夏文化。所谓的天命为的不是剥削掠夺整个世界，而是要教化万民。同样，古罗马人也声称自己的统治理所当然，因为他们让野蛮人开始有了和平、正义，生命也更为高雅。像是他们说日耳曼民族生性野蛮，高卢人会画各种战妆，生活肮脏，为人无知，一直要到古罗马人到来，才用法律驯化了他们，用公共浴室让他们身体洁净，也用哲学让他们思想进步。公元前3世纪的孔雀王朝，也认为自己必须负起责任，将佛法传播到无知的世界。穆斯林哈里发也肩负着神圣的使命，要传播先知的启示，虽然最好是以和平的方式，但必要的时候也不惜一战。至于西班牙和葡萄牙帝国，他们也声称自己到印度和美洲不是为了财富，而是要让人改信真正的信仰。号称日不落国的大英帝国，也是号称传播着自由主义和自由贸易这两大福音。苏联人更是觉得责无旁贷，必须协助推动这个历史的必然，从资本主义走向无产阶级专政的乌托邦。至于现代许多的美国人，他们也认为美国必须负起道义责任，让第三世界国家同样享有民主和人权，就算这得靠巡航导弹和F-16战机，也是在所不惜。

帝国所传播的文化理念很少只来自那一小群的统治精英。正由于帝国思想的理念常常正在于普遍和包容，所以帝国的统治精英也比较容易接纳不同的概念、规范和传统，而不会死硬坚持着萧规曹随的陈习。虽然也有些皇帝曾试着要回归自己的根源，让帝国的文化单纯一些，但多数帝国都已经从被征服的民族吸收了太多文化，而形成混合的文明。像

是古罗马帝国的文化，里面希腊文化的成分几乎不亚于古罗马文化。阿拔斯王朝帝国文化也融合了波斯、希腊和阿拉伯文化。蒙古帝国文化几乎就是中国的翻版。至于对美国这个帝国来说，有着肯尼亚血统的总统奥巴马可以一边吃着意大利比萨，一边看着他最爱的英国史诗电影《阿拉伯的劳伦斯》，讲的还是阿拉伯反抗土耳其的故事。

对于被征服者而言，就算有了文化大熔炉之后，文化同化也不见得容易。虽然帝国文明很可能四方征服各个民族、融合他们的文化，但对帝国绝大多数成员来说，混合的成果仍然令他们感到陌生。同化的过程常常带着痛苦和创伤。要放弃熟悉且深爱的地方传统并不容易，而要了解及采用新的文化也同样困难而令人深感压力。雪上加霜的是，等到帝国的属民千辛万苦终于接受了帝国文化，可能也是在数十年甚至数百年以后，帝国的精英才能把他们看成是“我们”。从征服到接受之间的数个世代，就这样形成了失落的一群。他们已经失去了自己心爱的当地文化，但在新加入的帝国世界里却还没有一个平等的地位，反而只是继续被视为野蛮人。

想象一下，在努曼西亚灭亡后一世纪，出身良好的伊比利亚人会过着什么样的生活。首先，他虽然还是跟父母讲着当地的凯尔特语，但因为要做生意，要与政治上的高层沟通，所以他也是一口流利的拉丁语，只是稍微有点儿口音。他的妻子就像其他当地妇女一样，还是保留着一些凯尔特人的品位，喜欢各种装饰华美的小玩意儿，虽然他对妻子宠爱有加、样样照办，但心里还是希望她能够喜欢那些简单高雅的首饰，就像是个古罗马总督夫人一样。他自己穿着古罗马的束腰宽外衣，而且因为他对古罗马商业法律十分熟稔，他成了个贩牛的大商人，能够盖起一座古罗马风格的豪宅。然而，就算他甚至还能够背诵古罗马诗人弗吉尔（Virgil）的《农耕诗》（*Georgics*），古罗马人仍然觉得他就是个半野蛮人。他满腹委屈，知道自己一辈子也无法取得公职，也不可能在露天剧场拿到个真正好的位子。

在19世纪末，许多受过教育的印度人也学到了同样的一课，只是这次另一方换成英国主人。有一则著名的逸事，讲的是有个印度人雄心勃勃，把英语学得无懈可击，上了西式舞蹈的课程，甚至还养成了用刀叉进食的习惯。他把这一切学好之后前往英格兰，在伦敦大学学院读法律，还成为一名合格的律师。然而，后来这个读法律的年轻人到了英属南非，穿着西装、打着领带，却因为坚持自己该坐头等车厢，而不是像他一样的“有色人种”该坐的三等车厢，便被赶下火车。这个人就是甘地。

在某些案例中，文化的涵化（acculturation）与同化（assimilation）终于打破了新成员和旧精英之间的障碍。被征服者不再认为帝国是个外来占领他们的政体，而征服者也真心认为这些属民是自己帝国的一员。终于所有的“他们”都成了“我们”。就像是古罗马的臣民，在几世纪的帝国统治之后，终于都得到了古罗马公民权。非古罗马人也能成为古罗马军团的高阶军官，或是进入元老院。在公元48年，古罗马皇帝克劳狄乌斯（Claudius）任命几位高卢贤达人士进入元老院，并在一次演讲中提到这些人“从习俗、文化和婚姻关系已经和我们合而为一”。还是有些食古不化的元老，看到过去的敌人竟能进入古罗马政治核心，便大声抗议。但克劳狄乌斯又提醒他们某些无法忽视的真相。这些元老自己的家族，多半都来自一些也曾经反抗古罗马的意大利部落，后来才取得古罗马公民权。皇帝还提醒他们，就连皇帝自己的家族，也是来自意大利中部的萨宾人（Sabine）。[63]

在公元2世纪，古罗马帝国的皇帝是个出生于伊比利亚半岛的人，血管里很可能至少也流着几滴伊比利亚的血液。古罗马帝国在图拉真（Trajan）、哈德良（Hadrian）、安敦尼（Antoninius Pius）和马可·奥勒留（Marcus Aurelius）这几任皇帝在位时，一般认为进入了古罗马的黄金时代。在这之后，已经完全没有任何民族的隔阂了。塞维鲁（Septimius Severus，193~211）是利比亚的迦太基人（Punic，意为“反叛”）后裔。埃拉伽巴路斯（Elagabalus，218~222）是叙利亚人。菲利

普（Philip，244~249）一般还被称为“阿拉伯人菲利普”（Philip the Arab）。帝国的新公民热切拥抱着古罗马帝国的文化，所以即使帝国已经崩溃了上百甚至上千年，他们还是讲着帝国的语言，信着帝国从地中海东部发扬来的基督教上帝，也继续遵守着帝国的律法。

阿拉伯帝国也有类似的过程。阿拉伯帝国公元7世纪中叶成立的时候阶层分明，上层是执政的阿拉伯–穆斯林精英，下层被压制的则是埃及人、叙利亚人、伊朗人和柏柏尔人（Berber），都既非阿拉伯人，也非穆斯林。于是，许多帝国的属民慢慢地改信伊斯兰教，讲着阿拉伯语，也接受了混合的帝国文化。旧世代的阿拉伯精英对于这些后起之秀深怀敌意，害怕会因此失去独特的地位和身份。至于归化的人也还不能得意，还需要不断争取在帝国和伊斯兰世界里的平等地位。最后，他们终于成功了。越来越多人将埃及人、叙利亚人、美索不达米亚人都视为“阿拉伯人”。至于阿拉伯人，不管是“纯正”来自阿拉伯还是由埃及和叙利亚新移入的阿拉伯人，也越来越常被非阿拉伯人的穆斯林所统治，特别是伊朗人、土耳其人和柏柏尔人。阿拉伯帝国计划最成功的地方，在于它所创造出的帝国文化深受非阿拉伯人的全心爱戴，即使是原本的帝国早已崩溃，阿拉伯民族也早已失势，帝国文化仍然能不断维持发展、传播不休。

中国的帝国大计执行得更为成功彻底。中国地区原本有许许多多不同的族群和文化，全部统称为蛮族，但经过两千年之后，已经成功统合到中国文化，都成了中国的汉族（以公元前206年到公元220年的汉朝为名）。中国这个帝国的最高成就在于它仍然生龙活虎。有些人可能会怀疑它究竟算不算帝国，但只要看看偏远地区的西藏、新疆等地，就能知道此话不假。现在有超过九成的中国人口无论是自认或是在他人眼中，都算是汉族。

而过去几十年间去殖民化的趋势，其实也是一样的道理。时间到了现代，欧洲人以“传播卓越西方文化”的幌子征服了全球，而且他们传播

得如此成功，让数十亿人都开始接受西方文化的几项重要元素。例如印度人、非洲人、阿拉伯人、中国人、毛利人，就学了西方的法语、英语和西班牙语等等。他们开始相信人权和民族自决的原则，也接受了西方的意识形态，像是自由主义、资本主义、共产主义、女权主义和民族主义。

到了20世纪，殖民地接受西方价值观之后，开始以其人之道还治其身之身，用同一套向殖民者要求平等的权利。许多反殖民斗争高举着民族自决、社会主义和人权的大旗，而这些概念正来自西方。过去埃及人、伊朗人和土耳其人采纳并调整了来自阿拉伯征服者的帝国文化，今天的印度人、非洲人和中国人也是接受了许多过去西方帝国占领后留下的文化，并且各依自己的需求和传统调整吸纳。

帝国循环

不同阶段	古罗马帝国	伊斯兰帝国	欧洲帝国主义
一小群人建立一个大帝国	古罗马人建立古罗马帝国	阿拉伯人建立阿拉伯哈里发王朝	欧洲人建立欧洲帝国
形成帝国文化	希腊 - 古罗马文化	阿拉伯 - 穆斯林文化	西方文化
帝国文化得到属民认同接纳	属民接受拉丁文、古罗马法、古罗马的政治思想等等	属民接受阿拉伯语、伊斯兰教等等	属民接受英语和法语、社会主义、民族主义、人权等等
属民以共同的帝国价值为名，要求平等的地位	伊利里亚人（Illyrian）、高卢人和迦太基人以古罗马的价值观，要求与古罗马人享有平等地位	埃及人、伊朗人和柏柏尔人以穆斯林的价值观，要求与阿拉伯人享有平等地位	印度人、中国人和非洲人以西方的价值观（如民族主义、社会主义和人权），要求与欧洲人享有平等地位
帝国开国者失去主导地位	古罗马人不再是至高无上的族群，帝国的控制权转移到了由多民族精英组成的群体	阿拉伯人失去了对伊斯兰世界的控制权，形成多民族的穆斯林精英族群	欧洲人失去了对全球的控制权，形成多民族的精英族群
帝国文化继续蓬勃发展、发扬光大	伊利里亚人、高卢人和迦太基人继续发扬他们接受的古罗马文化	埃及人、伊朗人和柏柏尔人继续发扬他们接受的穆斯林文化	印度人、中国人和非洲人继续发扬他们接受的西方文化

历史上的好人和坏人

我们很容易想把所有人简单分成好人和坏人，而所有的帝国大概都会被归为坏人。毕竟，几乎所有帝国都是建立在鲜血之上，并且通过压制和战争来维持权力。然而，现今的文化又有大多数都是帝国的遗绪。如果帝国从定义上就是个坏东西，那我们又成了什么？

有些学说和政治运动主张要把人类文化里的帝国主义成分全部洗

净，只留下所谓纯净、真正的文明，不要受到帝国主义原罪的玷污。这种想法顶多就是一厢情愿；至于最坏的情况，则根本就是粗暴的民族主义和偏执狂，只是套上一层伪装。或许我们可以说，在历史曙光乍现的时候，有部分文化确实曾经纯净，没有受到帝国主义原罪和其他社会的玷污。但就在那道曙光之后，已经没有任何文化能够再提出这种主张；地球上现存的已经没有任何所谓纯净的文化。现存的所有人类文化，至少都有一部分是帝国和帝国文明的遗绪，任何以学术或政治为名的手术，如果想把所有帝国的部位一次切除，病人也就必然魂归九霄。

举例来说，可以想想现在独立的印度与之前英属印度之间的爱恨情仇。英国征服占领印度的时候，数百万印度人因而丧命，更有上亿印度人遭到凌辱和剥削。然而，还是有许多印度人热切接受了像是民族自决和人权的西方思想；等到英国拒绝遵守这些价值、给予印度人平等权利的时候，他们更大为不满。

然而，现代的印度仍然像是大英帝国的孩子。虽然英国人杀害、伤害、迫害了印度人，但也是英国人统一了印度大陆上原本错综复杂而互相交战的王国、公国和部落，建立起共同的民族意识，并形成一个或多或少以单一政治实体来运作的国家。英国人奠定了印度司法系统的基础，创立了印度的行政架构，还建立了对经济整合至关重要的铁路网。西方民主以英国为代表，而印度独立后也是以西方民主制度作为其政府形式。直到现在，英语仍是印度大陆的通用语言，让以北印度语（Hindi）、泰米尔语（Tamil）和马拉雅拉姆语（Malayalam）为母语的人都可以用这种中性的语言来沟通。印度人热衷于板球运动，也爱喝茶（chai），但这两者都是英国留下的。印度要到19世纪中叶，才由英国的东印度公司引进并开始出现商业茶园。正是那些势利眼的英国“阁下”（sahib），将喝茶的习惯传遍印度大陆。

今天会有多少印度人认为，为了去除帝国的一切，就该让大家来投票，看看是否应该抛弃民主、英语、铁路网、司法系统、板球和茶？就

算真的成案了，光是“投票”这件事，不也得感谢过去殖民者的教导？



图18 孟买（Mumbai）的贾特拉帕蒂·希瓦吉（Chhatrapati Shivaji）火车站。一开始，在孟买还称为“Bombay”的时候，它叫作“维多利亚车站”（Victoria Station），由英国建造，采用19世纪晚期英国流行的新哥特式建筑。虽然车站是由外国来的殖民者建造，但后来有着民族主义思想的印度政府就算改了城市的名字、改了车站的名字，却还是保留了这座宏伟的建筑，并未将它铲平。

就算我们真的要完全去除掉某个残暴帝国的遗绪，希望能够重建并维护在那之前的“纯正”文化，很有可能最后恢复的也不过是更之前、没那么残暴的帝国留下的文化。就像是有些人对于英国阁下在印度留下的文化十分反感，一心除之而后快，但在无意中恢复的却是同属征服者的莫卧儿帝国以及德里苏丹国（Sultanate of Delhi）的文化。而且，如果想再消除这些穆斯林帝国的影响，恢复“纯正印度文化”，恢复的又是笈多帝国（Gupta Empire）、贵霜帝国（Kushan Empire）和孔雀王朝的文化。如果极端印度民族主义要摧毁所有由英国征服者留下的建筑（像是孟买火车站），那像是泰姬玛哈陵这种由穆斯林征服者留下的建筑，又该如何？

没有人真正知道该如何解决文化遗绪这个棘手的问题。无论采取哪一种方式，第一步就是认清这种两难的复杂程度，知道历史就是无法简单分成好人和坏人两种。当然，除非我们愿意承认，自己常常就是跟着走坏人的路。



图19 泰姬・玛哈尔陵。这究竟算是“纯正”的印度文化，还是外来的穆斯林帝国主义建筑？

全新的全球帝国

自公元前200年左右，大多数人已经都活在各个帝国之中。看来，未来很可能所有人类就是活在单一的帝国之下，而且这会是个真正的全球性帝国。统一全球这件事，很可能已经离我们不远。

时间来到21世纪，民族主义正在迅速失去地位。越来越多人相信，真正的政治权威应该是来自所有人类，而不是某个特定国籍的成员，而人类政治的方向也该是保障人权，维护全人类的利益。如果确实如此，

那么现在全球有将近两百个独立国家，就反而形成阻碍。如果不管是瑞典、印度尼西亚或阿尔及利亚都该有同样的人权，那么让某个单一的全球性政府来保护它们，岂不更加简单？

而且，现在出现像是冰冠融化这种全球性问题，也正在侵蚀各个独立民族国家本身的合法性。毕竟，没有任何主权国家能够独力解决全球暖化的问题。中国人所称的“天命”，正是要解决全人类的问题。而现代的天命，也真的就得解决天上的问题，像是臭氧层破洞和温室气体的累积。未来的全球帝国，很有可能正是环保当道。

到了2014年，世界政治基本上仍是各行其政，但国家的独立性正在迅速消失。没有任何国家能够行使真正独立的经济政策，任意发动战争，甚至连国家内政也无法完全独立决定。对于全球市场的阴谋，各个国家也只能逐步开放，逐渐面对全球企业和非政府组织的干扰，还得面对全球舆论的监督和国际司法的干涉。各国也得遵守全球在财政、环保和法律上的标准。资金、劳动力和信息构成一股无比强大的潮流，翻转并形塑着现在的世界，国家本身的疆域和意见已经逐渐失势。

我们眼下正在形成的全球帝国，并不受任何特定的国家或族群管辖。就像古罗马帝国晚期，它是由多民族的精英共同统治，并且是由共同的文化和共同的利益结合。在世界各地，越来越多企业家、工程师、专家、学者、律师和经理人得到召唤，一起加入这个帝国。他们必须面对的问题，就是究竟该响应这个帝国的召唤，还是要忠于自己的国家和人民？而且，越来越多的人已经投入了帝国的一方。

---

[59]Nahum Megged,The Aztecs (Tel Aviv:Dvir,1999 [Hebrew]),103.

[60]Tacitus,Agricola,ch.30 (Cambridge,Mass.:Harvard University Press,1958),pp.220-21.

[61]A.Fienup-Riordan,The Nelson Island Eskimo:Social Structure and Ritual Distribution (Anchorage:Alaska Pacific University Press,1983),p.10.

[62]Yuri Pines,‘Nation States,Globalization and a United Empire-the Chinese Experience (third to fifth centuries BC)’,Historia 15 (1995),54 [Hebrew].

[63]Alexander Yakobson,‘Us and Them:Empire,Memory and Identity in Claudius Speech on Bringing Gauls into the Roman Senate’,in On Memory:An Interdisciplinary Approach,ed.Doron Mendels (Oxford:Peter Land,2007),23-24.

第十二章 宗教的法则

历史古城撒马尔罕（Samarkand）位于中亚的一片绿洲中。中世纪时，这里的市场上有叙利亚商人，手指抚着滑顺的中国丝绸，也有来自东非草原的粗鲁部落男子，带来最新一批头发乱如稻草、来自遥远西部的奴隶，至于店主的口袋里则是满满的闪亮的金币，印有异国的文字和不知哪来的国王肖像。这里在中世纪可说是南来北往、东西交流的主要十字路口，来自各方的人融合在这里稀松平常。而在1281年，忽必烈挥军前往日本，也看得到相同的情形。蒙古骑兵穿着毛皮，身边就是中国步兵戴着斗笠，还有高丽来的援军，和来自南海而有文身的水手一言不合打了起来，另外还有欧洲冒险家讲着故事，让来自中亚的工兵听得张大了嘴；而这所有人，都是听命于同一位帝王。

与此同时，在麦加圣寺内的卡巴圣堂，人类也以另一种方式融合统一。如果你在公元1300年前往麦加朝圣，绕行这个伊斯兰教最神圣的圣地，你可能会发现身边有美索不达米亚人，他们的长袍在风中飞舞，眼神炽烈而狂喜，嘴里念着真主的99个大名。就在前面，你可能也会看到一个饱经风霜、来自亚洲草原的土耳其族长，手拿拐杖、步履蹒跚，还若有所思地摸着胡子。在另一边，有黄金首饰在黝黑的皮肤上闪耀着，可能是一群来自非洲马利（Mali）王国的穆斯林。至于一闻到丁香、姜黄、豆蔻和海盐的香气，就知道这群兄弟大概是来自印度，又或是更东边神秘的香料群岛。

我们今天常认为宗教造成的是歧视、争端、分裂，但在金钱和帝国之外，宗教正是第三种让人类统一的力量。正因为所有的社会秩序和阶级都只是想象的产物，所以它们也十分脆弱，而且社会规模越大，反而就越脆弱。而在历史上，宗教的重要性就在于让这些脆弱的架构有了超人类的合法性。有了宗教之后，就能说法律并不只是人类自己的设计和

想象，而是来自一种绝对的神圣最高权柄。这样一来，至少某些基本的法则便不容动摇，从而确保社会稳定。

因此，我们可以说宗教是“一种人类规范及价值观的系统，建立在超人类的秩序之上”。这里有两大基本要素：

（1）宗教认为世界有一种超人类的秩序，而且并非出于人类的想象或是协议。例如职业足球不是宗教，因为虽然足球也有许多规则、仪式和常常很古怪的惯例，但大家都知道是人类发明了足球，而且国际足协（FIFA）随时可能开会决定把球门变大或是取消越位规则。

（2）以这种超人类的秩序为基础，宗教会发展出它认为具有约束力的规范和价值观。例如，虽然现在许多西方人相信鬼魂、精灵、重生，但这些信念并未构成什么道德和行为的标准，所以也就不算是宗教。

虽然宗教有可能让各种社会和政治秩序合法化，但并不是所有宗教都能做到这点。某个宗教如果想要将幅员广阔、族群各异的人群都收归旗下，就还必须具备另外两种特质。第一，它信奉的超人类秩序必须普世皆同，不论时空而永恒为真。第二，它还必须坚定地将这种信念传播给大众。换句话说，宗教必须同时具备“普世特质”和“推广特质”。

像是伊斯兰教和佛教这些最为人所知的宗教，就同时具备普世特质和推广特质，但也常让我们误以为所有宗教都是如此。但其实，多数古代宗教反而是具备“区域特质”与“排他特质”，信众只信奉当地的神灵，而且也没有意愿将信仰推己及人。据我们所知，要到了公元前1000年间，才开始出现具备普世和推广特质的宗教。这可以说是史上最重要的革命之一，对于人类的统一有重大贡献，绝不亚于帝国或金钱。

让羔羊变得沉默

在过去以泛神论为主要信仰体系的时候，人类的规范和价值观不能只想到自己，还必须考虑其他动物、植物、精灵和鬼魂的想法和利益。像是在恒河流域的某个采集部落可能会禁止砍倒某棵特别高大的无花果树，以免无花果树的树神生气报复。但在印度河流域的另一个采集部落可能会禁止猎捕白尾的狐狸，因为过去曾经有一只白尾狐狸带着部落的先知发现了珍贵的黑曜石。

像这样的宗教往往单纯以地方为考虑，只着重当地的位置、气候和现象。毕竟，多数采集部落毕生的活动范围不会超过1000平方公里。为求生存，住在某个特定山谷里的居民，需要了解的就是关于这个山谷的超人类秩序，并调整自己的行为，自然也就没有必要试着说服某些遥远山谷里的居民遵循相同的规则。像是印度河部落的人，就绝不会派传教士到恒河部落去鼓吹别猎捕白尾狐狸。

农业革命开始，宗教革命便随之而来。狩猎采集者采集植物、猎捕动物，但认为动植物和人类拥有平等的地位。虽然人类猎杀绵羊，但并不代表绵羊就不如人类；就像是老虎猎杀人类，但不代表人类就不如老虎一样。所以，万物众生都是直接与彼此沟通，协商关于这个共同栖息地的种种规则。相较之下，农民拥有、控制着农场上的动植物，可不会纡尊降贵去和自己的财产沟通协商。因此，农业革命最初的宗教意义，就是让动植物从与人类平等的生物，变成了人类的所有物。

然而，这又造成了一大难题。农民希望能对自己的羊有绝对的控制权，但他们也很清楚，自己的控制十分有限。虽然他们可以把羊圈起来，可以把公羊阉了，可以强迫羊配种，但还是无法保证母羊能怀孕、生下健康的羔羊，也不能够阻止致命流行病的爆发。到底要怎么样，才能确保羊群繁衍壮大？

讲到“神”这种概念的起源，一种主要理论就认为，神之所以重要，就正在于他们可以解决这个重大问题。在人类不再认为可以和动植物直接沟通之后，就开始出现掌管生育、掌管气候、掌管医药的各种神灵概

念，好替人类和这些沉默的动植物沟通协商。很多古代神话其实就是一种法律契约，人类承诺要永远崇敬某些神灵，换取人类对其他动植物的控制权；例如《圣经·创世记》第一章就是一个典型的例子。在农业革命几千年后，宗教礼仪主要就是由人类将羔羊、酒、糕点牺牲献祭给神灵，换取神灵保佑五谷丰登、六畜兴旺。

一开始，农业革命对于泛神论系统的其他成员（像是石神、水神、鬼魂和恶魔）几乎没什么影响。然而，随着人类喜新厌旧，这些神也逐渐失去地位。过去人类一辈子的生活范围大概就是几百平方公里，多数需求只要靠着当地的神灵就能解决。但随着王国和贸易网络开始扩展，光是地方的神灵已经力有未逮，人类需要的神力必须涵盖整个王国或整个贸易网络。

因应这种需求，多神教（polytheistic）信仰便应运而生。（polytheistic为希腊文，poly=多，theos=神）这些宗教认为世界是由一群神威浩荡的神灵控制，有的掌管生育，有的掌管雨水，有的掌管战争。人类向这些神灵祈祷，而神灵得到奉献和牺牲之后，就可能赐予人类健康、雨水和胜利。

多神教出现之后，泛神论并非完全消失。几乎所有的多神教，都还是会有恶魔、精灵、鬼魂、圣石、圣泉、圣树之类的神灵，虽然这些神灵的重要性远不及那些重要的大神，但对于许多一般人民的世俗需求来说，它们也还算实用。某个国王可能在首都献上几十只肥美的羔羊，祈求打败野蛮人、赢得胜利；但同时某个农夫是在自己的小屋里点根蜡烛，向某位无花果树仙祷告，希望它能治好儿子的病。

然而，出现了大神之后，影响最大的不在于羔羊或恶魔，而在于智人的地位。对泛神论者来说，人类只是地球上众多生物的一种。但对多神教徒来说，整个世界就像是反映了神和人类的关系。人类的祷告、献祭、罪孽和善行，就会决定整个生态系统的命运。所以，光是因为几个愚蠢的智人做了些让神生气的事，就可能引发大洪水，消灭了数十亿的

蚂蚁、蝗虫、乌龟、羚羊、长颈鹿和大象。所以，多神教提高的除了神的地位，更有人的地位。至于远古那些泛神论的神灵，有些比较不幸的就失去了它们的地位，在这场人神关系的大戏里成了临时演员，甚至只是沉默的装饰品。

偶像崇拜的好处

一神教为时两千多年的洗脑，让大多数西方人都认为多神教就是些无知幼稚的偶像崇拜，但这是一个不公平的刻板印象。想了解多神教的内在逻辑，就必须先了解这种同时信仰多位神灵的中心思想。

多神教并不一定认为宇宙没有单一的权柄或法则。大多数的多神论甚至泛神论，都还是认为有一个最高的权柄，高于所有其他神灵、恶魔或是神圣的石头公。在古希腊多神教的神话中，不管是天帝宙斯、天后赫拉、太阳神阿波罗或是他们的同事，都还是得臣服于神威无穷、无所不在的“命运女神”（Moira或Ananke）。至于北欧诸神也逃脱不了命运的掌握，最后在“诸神的黄昏”（Ragnarök）这场灾难中灭亡。在西非约鲁巴人（Yoruba）的多神信仰中，所有神灵都是至上神（Olodumare）所生，而且臣服于他。印度教属于多神教，但也是以“阿特曼”（Atman，又译“梵”）这个单一的原则主宰着无数的神灵、人类，以及生物和实质的世界。“阿特曼”指的是整个宇宙、每个人或每个现象永恒的本质或灵魂。

真正让多神论与一神论不同的观点，在于多神论认为主宰世界的最高权力不带有任何私心或偏见，因此对于人类各种世俗的欲望、担心和忧虑毫不在意。因此，要向这个最高权力祈求战争胜利、健康或下雨，可以说是完全没有意义，因为从他全知全观的角度来说，某个王国的战争输赢、某个城市的兴衰胜败，又或是某个人的生老病死，根本不构成任何差别。希腊人不会浪费祭品去祭拜命运女神，而印度教徒也并未兴

建寺庙来祭拜阿特曼。

要接近这个宇宙至高的权力，就代表要放下所有的欲望、接受福祸共存的事实，坦然面对失败、贫穷、疾病和死亡。因此，印度教徒有一种“苦行僧”（Sadhu或Sannyasis），奉献自己的生命，希望能与阿特曼合而为一，达到“梵我一如”的境界。苦行僧以阿特曼的观点来看这个世界，认识到从永恒的角度来看，所有世俗的欲望和恐惧都如梦幻泡影。

只不过，大多数的印度教徒都不是苦行僧，而还是深深陷在世俗的考虑之中，但这下阿特曼就帮不上什么忙了。讲到这种问题，印度教徒还是得找那些专精某些领域的神才行。这些神只专精某些领域，而不是无所不包，所以有掌管福德的象神（Ganesha）、财神（Lakshmi）和智慧神（Saraswati）等等，但这些神都还是各有私心和偏见。这样一来，人类就可以和这些神谈谈交易，靠神的帮助来赢得战争、打倒疾病。像这样的低位神灵数量繁多；因为只要开始把全知全能、位阶最高的权柄开始分类，可以想见必会分出不止一位神灵。于是多神的系统由此诞生。

从多神教的概念向外推导，结果就是影响深远的宗教宽容。一方面，多神教徒相信有一个至高无上、完全无私的神灵；但另一方面，多神教徒也相信有许多各有领域、心有偏见的神灵，所以对于某个神的信徒来说，很容易能相信有其他神灵存在，而且也相信其他神灵同样神通广大。多神论本质上就属于开明，很少迫害异教徒。

就算多神教征服了其他大帝国，也未曾要求属民改变信仰。像是埃及人、古罗马人和阿兹特克人，都不曾派遣传教士到异地鼓吹崇拜冥王奥西里斯（Osiris）、天帝朱庇特（Jupiter）或是太阳神维齐洛波奇特利（Huitzilopochtli，他是阿兹特克文明的主神），当然也就更不可能派军队前往武力镇压。而帝国也各有自己的守护神和宗教仪式，保护着帝国，维系其合法性，所以帝国的属民也应该要尊重这些神灵和仪式，只是无须放弃自己当地的神灵和仪式。以阿兹特克帝国为例，虽然属民必

须建造敬拜维齐洛波奇特利的神庙，但这些神庙是与崇拜地方神灵的神庙同时存在，而不是取而代之。很多时候，帝国精英本身也会接受地方属民的神灵和仪式。例如古罗马人，就让来自亚洲的赛贝尔（Cybele）和来自埃及的伊西斯（Isis）都进了他们的万神殿。

古罗马人唯一长期以来不愿接受的，只有属于一神信仰并坚持要传福音的基督教。古罗马帝国并未要求基督徒放弃他们的信仰和仪式，只希望他们同时尊重帝国的守护神，并承认皇帝也有神性。这点可说是在政治上忠诚的声明。然而，基督徒强烈拒绝，并且完全没有任何妥协的空间，这对古罗马人来说就是个在政治上搞颠覆的举动，必须加以镇压。但即使如此，这些镇压多半也只是表面形式。从基督被钉死在十字架上到古罗马皇帝君士坦丁改信基督教，这300多年间，古罗马皇帝所发起对基督徒的大型迫害不过4次。至于地方长官和总督也曾经另外发起一些反基督教的暴力行为。

然而事实证明，就算把这些迫害的所有受害者全部加起来，在这3个世纪间，多神教古罗马处决基督徒的人数不超过几千人。[64]但相对的是，在接下来的1500年间，虽然基督教号称主张爱与怜悯，但仅仅对信仰的诠释有些许差异，就引发基督徒自相残杀，死亡人数达到数百万。

其中最恶名昭彰的，就是在16、17世纪间席卷欧洲的天主教与新教徒之战。所有这些人都相信基督的神性，也相信他关于爱和怜悯的福音，只是对于“爱”的本质意见不合。新教徒认为，神如此爱着世人，所以让自己化为肉体，容许自己受到折磨、钉死在十字架上，从而赎了原罪，并对那些信他的人打开了天堂的大门。而天主教徒认为，虽然信仰是必要的，但光这样还不够。要进入天国，信徒还必须参加教堂礼拜，而且要多行善事。这点让新教徒无法接受，认为这样形同交易，对于神的爱和伟大是种贬抑。如果进不进天堂必须取决于自己的善行，岂不是放大了自己的重要性，而且暗示基督在十字架上为人类受的苦以及神对

人类的爱都还不够？

这些神学争论愈演愈烈，最后在16、17世纪间，天主教徒和新教徒彼此杀红了眼，造成几十万人丧命。1572年8月23日，强调个人善行的法国天主教徒，袭击了强调上帝之爱的法国新教徒。这场攻击称为圣巴塞洛缪节大屠杀（St.Bartholomew’s Day Massacre），短短24小时间，就有5000到10000个新教徒遭到屠杀。消息从法国传到古罗马的天主教教皇耳里，叫他满心欢喜，立刻安排举行庆典，还委托瓦萨里（Giorgio Vasari）在梵蒂冈的一个房间里将这场大屠杀绘成壁画作为纪念（目前这个房间禁止游客参观）。[65]不过24小时，基督徒自相残杀的人数，就已经超过了整个古罗马帝国曾经杀害的基督徒人数。

神是唯一

随着时间过去，某些多神论者开始对自己信仰的某位神灵越来越虔诚，也慢慢远离了基本的多神论概念，开始相信只有那位神灵是唯一的神，相信他是宇宙的最高权柄。但同一时间，他们还是认为神有私心和偏见，让人类可以和神谈谈条件。于是，在这样形成的一神论宗教里，信徒就能够直接祈求宇宙至高无上的权力来帮忙治病、中乐透或是打赢一场战争。

目前所知的第一个一神论宗教出现于公元前1350年，埃及法老阿肯那顿（Akhenaten）宣布，当时在埃及众神里一位位阶并不高的小神阿顿（Aten）其实是宇宙的至尊。阿肯那顿将对阿顿的崇拜制度化为国教，还打算打压对所有其他神的崇拜。然而，他的宗教革命并未成功。他去世后，对阿顿的信仰就遭到废止，又回到过去的情形，众神同列仙班。

不论在何处，多神教都不断衍生出各种一神论宗教，但由于这些宗

教无法放下唯我独尊的中心思想，所以一直只能处于边陲地位。以犹太教为例，仍然认为全宇宙至高的神还是有私心和偏见，而且关爱的眼神全在一小撮犹太民族和以色列这蕞尔之地。于是对其他国家来说，信奉犹太教几乎是有弊而无利，而且犹太教一直也没有推广到其他地方的打算。这种阶段可以称为“本地一神教”。

到了基督教，终于有了重大突破。基督教一开始只是犹太教的一个神秘教派，该教派信徒想说服犹太人，拿撒勒人耶稣就是他们期待已久的弥赛亚。这个教派最早的领导者之一是来自大数（Tarsus）的保罗，他认为宇宙的至高神有私心偏见，对人类并非漠不关心，而且他甚至还化为肉身，为了人类的救赎被钉死在十字架上，这种事不该只有犹太人知道，而应该让全人类都了解。于是，就有必要将关于耶稣的好事（也就是“福音”）传到世界各地。

保罗的这个想法开枝散叶，基督徒开始组织起了对所有人类的传教活动。而在一场史上最意想不到的转折下，这个犹太教的神秘教派接掌了强大的古罗马帝国。

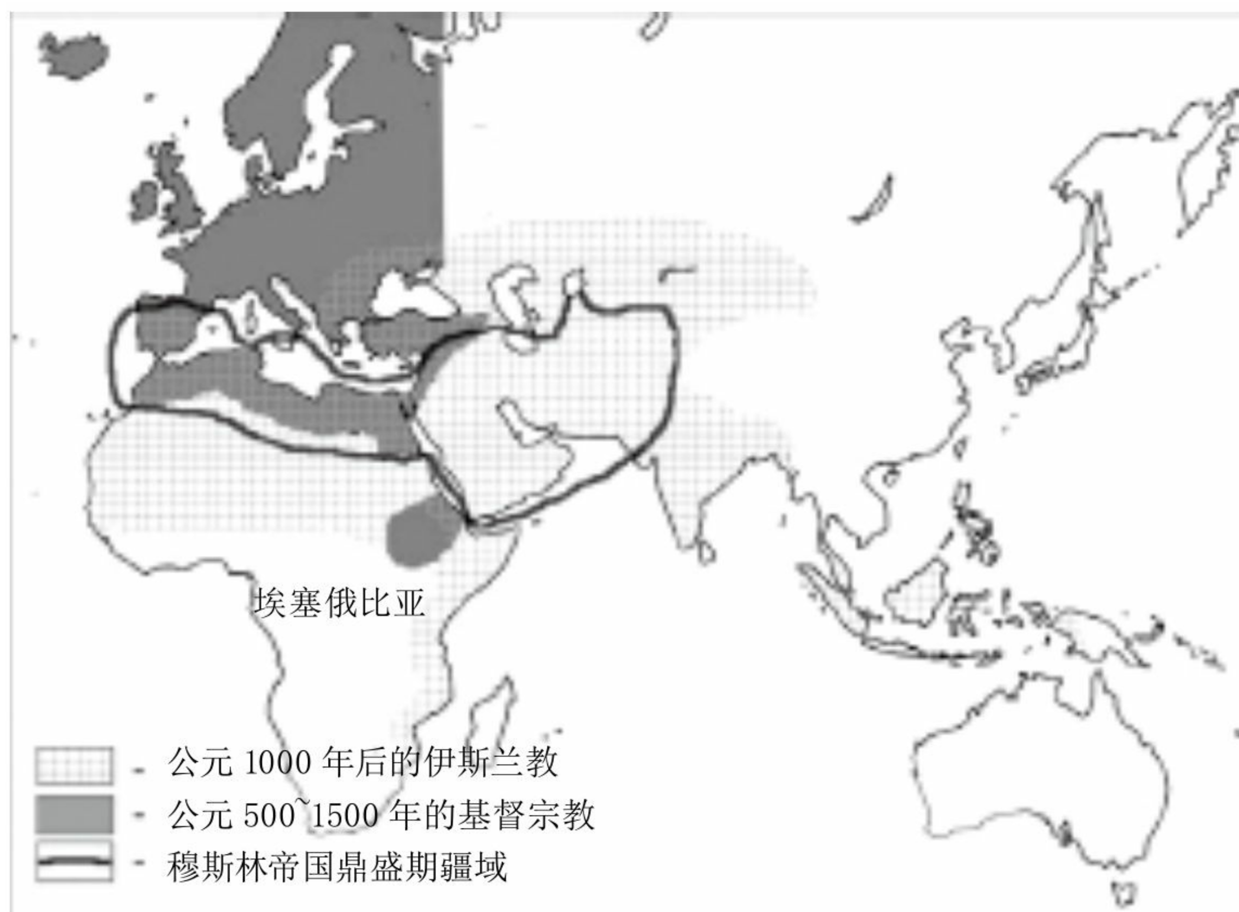
基督教的成功，在7世纪的阿拉伯半岛成了另一个一神论宗教的典范，伊斯兰教于焉而生。就像基督教，伊斯兰教一开始也只是地球上某个偏远角落的小宗教，但它又以更意想不到也更快速的脚步，打破了阿拉伯沙漠的隔绝，收服了幅员从大西洋一直延伸到印度的庞大帝国。自此之后，一神论的概念就在世界历史上扮演了重要角色。

一般而言，一神教徒比多神教徒更为狂热、更热衷传教。毕竟，如果某个宗教愿意承认其他信仰，情况只有两种：第一种本来就认为世上没有唯一的神，而是有许多神同时存在；第二种认为虽然有一位最高的神，但下面分成许多小神祇，信仰每位神祇，可以说是看到了部分的真相。但由于一神教通常认为自己信奉的就是唯一的神，也认为只有自己看到了完整的真相，自然就会批评其他所有宗教都不可信。在过去两千年间，一神论者多次发动以暴力消灭其他竞争对手的战争，目的就是要

加强自己的掌控。

而且很有效。在公元1世纪初，世界上几乎没有任何一神论的宗教。到了公元500年左右，基督教已经收服了全球最大的古罗马帝国，传教士忙着将基督教传播到欧洲、亚洲和非洲其他地区。等到第一个千禧年结束，欧洲、西亚和北非的人们已经多半都信奉着一神教，从大西洋到喜马拉雅山都主张上帝是唯一的神。到了16世纪初，除了东亚和非洲南部，一神论已经掌控了亚非的绝大部分，而且开始向南非、美洲和大洋洲发展。到了今天，除了东亚以外的大多数人不论信仰为何，多半都属于一神论的宗教，而且全球政治秩序也正是以一神论为基础而建立。

然而，就像是泛神论会继续在多神论里延续，多神论也继续在一神论里存活。理论上来说，如果我们相信宇宙只有一个至高的神，而他也愿意关心你，那又何必崇拜某些只掌管特定领域的神呢？如果你可以大摇大摆走进总统府要总统帮忙，又何必去求某个低阶小公务员呢？确实，一神论的神学多半认为只有一个至高的神，其他任何神祇都是虚假的，如果竟有人敢崇拜伪神，地狱的火焰和硫黄就会在他们身上燃烧。



地图4 基督教和伊斯兰教的传播。

然而，神学理论和历史现实一向大不相同。大多数人很难完全接受一神论的想法，还是继续把世界分为“我们”和“他们”，也觉得所谓至高的神实在太遥远陌生，管不到自己世俗的需求。最后的情况可以说就是，一神论宗教大张旗鼓把其他神祇从大门赶了出去，但又从旁边的小窗把他们迎了回来。以基督教为例，就发展出了自己的圣人系统，但这套系统可说和多神教几乎殊无二致。

正如古罗马帝国的主神是朱庇特、阿兹特克帝国的主神是维齐洛波奇特利，每个基督宗教国家也有自己的守护圣人，协助解决困难、赢得战争。英格兰的守护圣人是圣乔治，苏格兰是圣安德鲁，匈牙利是圣史蒂芬，而法国是圣马丁。而不论是大城、小镇、职业甚至疾病，也都各有负责守护的圣人。像是意大利米兰有圣安布鲁瓦兹负责守护，威尼斯

则有圣马克负责照料。圣阿尔莫守护着烟囱清洁工的安全，圣马修抚慰着收税员的烦恼。如果你头痛，该找圣亚贾西亚；但如果痛的是牙，圣阿波罗尼亚就更对症下药。

这样看来，基督教的圣人和多神教的那些神祇几乎没有两样。但很多时候甚至还不只是类似而已，而根本就是这些神祇的伪装。举例来说，在信奉基督宗教之前，爱尔兰的主神是女神布里基德。等到爱尔兰被基督教化，就连布里基德也仿佛受了洗一样，成了“圣布里基德”。而且直到今天，还是天主教爱尔兰最受尊崇的圣人。

善恶之战

多神论除了促成一神教，也促成了一些二元论的宗教。二元论宗教信奉着善与恶这两种对立力量的存在。二元论与一神论不同之处在于，他们相信“恶”也是独立存在，既不是由代表“善”的神所创造，也不归神所掌管。二元论认为，整个宇宙就是这两股力量的战场，世间种种就是两方斗争的体现。

二元论之所以成为一种深具魅力的世界观，原因就在于人类有一个挥之不去的“恶的难题”（Problem of Evil），苦苦无法解决。“为什么世界上会有邪恶？为什么有苦难？为什么会有坏事发生在好人身上？”如果神真的是如此无所不知、无所不能、事事完美，又怎么会允许世界上有这么多的苦难？这让一神论者伤透了脑筋。一种很流行的解释认为，神借着这种方式让人类拥有了自由意志。因为如果没有邪恶，人类就无法在善恶之间做选择，也就没有了自由意志。然而，这种解释非但不直观，还立即引发了许多新的问题。有自由意志，也就代表可以选择邪恶。而且，根据标准的一神论说法，还真有许多人选择了邪恶的道路，于是神不得不施加惩罚。然而，如果神真的能事先知道某个人会用自己的自由意志走上邪恶的道路，而且又会因此受到惩罚，永远在地狱受

苦，那么神一开始为什么要创造这个人？神学家为了回答这些问题，已经写了无数著作，有些人觉得已经找到了答案，也有些人觉得差得还远。但无法否认的是，一神论面对“恶的难题”可以说是吃尽苦头。

对于二元论者来说，之所以好人也可能发生不幸，正是因为掌理世界的不是某个无所不知、无所不能、事事完美的神。世界上仍然有个不受控制的恶，而所有的坏事正是源自它。

二元论观点还是有些缺漏。虽然它简洁明快地解决了恶的难题，却又碰上了“法则的难题”（Problem of Order）。如果世上就是有善恶两股力量在拉扯，它们拉扯的基础是什么法则？举例来说，如果说两国交战，基础就在于它们存在于同一个时空，而且受同样的物理学法则规范。像是巴基斯坦发射地对地导弹能打到位于印度的目标，是因为物理学法则对双方都同样适用。但如果我们说的是善与恶的互斗，现在又有什么法则来规范？这些法则又是谁订出来的呢？

相对而言，虽然一神论难以处理恶的难题，但要处理法则的难题却是轻而易举：这个法则就是唯一的神所订出来的。其实，有一种解释能够同时处理这两大难题，而且完全合乎逻辑：世上确实有某个全能的神创造了全宇宙，而且他就是个恶神。只是古往今来，总没有哪个宗教说自己信了这一套。

***

二元论宗教兴盛了千余年。大约在公元前1500年到和公元前1000年之间，中亚有一位名叫琐罗亚斯德（又名查拉图斯特拉）的先知，相当活跃。他的信念代代相传，最后形成了二元论宗教的代表：祆教（Zoroastrianism，又称拜火教）。祆教认为整个世界就是善神阿胡拉·马兹达（Ahura Mazda）和恶神安格拉·曼纽（Angra Mainyu）之间的战争，而在这场战争中，人类必须站在善神这方给予协助。祆教在波斯第一帝国期间（Achaemenid Persian Empire，前550~前350）已经举足轻

重，到了波斯第二帝国期间（Sassanid Persian Empire，224~651）更成为国教，几乎影响了所有后来在中东及中亚的宗教，并催生了许多其他二元论的宗教，例如诺斯替教和摩尼教。

在公元3世纪和4世纪，摩尼教教义涵盖了从中国到北非，还一度形势大好，似乎将取代基督教在古罗马帝国的地位。然而，摩尼教在古罗马输给了基督徒，祆教波斯第二帝国败给了一神论的穆斯林，于是二元论的波澜也逐渐退去。到现在，只剩下印度和中东还有少数人信奉着二元论的宗教。

然而，就算一神论势力看涨，二元论却未真正消失。犹太教、基督教和伊斯兰教这些一神论宗教吸收了大量的二元论信仰和习俗，许多我们以为是一神论的基本概念，都是出自二元论的本质和精神。例如有无数的基督徒、穆斯林和犹太人都相信有某个强大的邪恶力量（例如基督教的魔鬼或撒旦），他自行其事、与善神作对，兴风作浪不受神的控制。

如果根据纯粹的一神论，怎么可能会相信这种二元的概念？（顺道一提，《圣经·旧约》里压根儿就找不到这些情节。）这在逻辑上根本不通。真要合理的话，一来是相信确实有一个全能的神，二来就是要相信有两种对立的力量，而两者都并非全能。然而，尽管如此不合理，人类还是很能接受这种矛盾的概念。因此，我们看到有几百万虔诚的基督徒、穆斯林和犹太人居然能够相信既有全能的神，又有独立行事的魔鬼，倒也不用太过惊讶。更有甚者，无数的基督徒、穆斯林和犹太人居然还能想象善神需要人类的协助，好与魔鬼对抗，由此再推导引发了圣战和十字军东征。

另一个关键的二元论概念（特别在诺斯替教和摩尼教），就是认为身体和灵魂、物质和精神是有清楚区隔的。诺斯替教和摩尼教认为，善神创造了精神和灵魂，而恶神创造了物质和身体。根据这种观点，人就成了善的灵魂和恶的身体之间的战场。从一神论的角度来看，这完全是

无稽之谈，何必要把身体和灵魂或物质与精神做这种区分？又为什么要说身体和物质是恶的呢？毕竟对一神论来说，善神创造一切，而一切都是好的。然而，正因为这种二元论的论点可以帮助他们解决恶的难题，所以一神论还是忍不住接受了这个概念。于是这种对立的概念最后也成了基督教和伊斯兰教思想的基石。此外，如果相信有天堂（善神的国度）和地狱（恶神的国度），这也是一种二元论的概念。《圣经·旧约》里从来没有提过这种概念，也从来没提到人的灵魂会在身体死去后继续存在。

从历史上来看，一神论就像是个万花筒，承继了一神论、二元论、多神论和泛神论，收纳在同一个神圣论述之下。结果就是，基督徒大致上是信奉一神论的上帝，相信二元论的魔鬼，崇拜多神论的圣人，还相信泛神论的鬼魂。像这样同时有着不同甚至矛盾的思想，而又结合各种不同来源的仪式和做法，宗教学上有一个特别的名称：综摄（syncretism）。很有可能，综摄才是全球最大的单一宗教。

自然法则

我们目前为止讨论到的所有宗教，都有一个共同的重要特征：相信的都是神灵或是其他超自然对象。然而，世界宗教史并不只是神的历史。在公元前1000年，亚非大陆开始出现全新的宗教及信仰类型。这些新型宗教信仰包括印度的耆那教（Jainism）和佛教，中国的道教和儒教，以及地中海的犬儒主义（Cynicism）和享乐主义（Epicureanism），共同的特征就是崇拜的并非神祇。

这些信仰也认为有某种超人类秩序控制着这个世界，但它们所崇拜的这个秩序是自然法则，而不是什么神圣的意志。这些自然法则的宗教信仰虽然某些也相信有神祇存在，但认为神祇就和人类、动物和植物一样会受到自然法则的限制。虽然神祇可以说在这个生态系统中有其优势

（就算是大象或豪猪，也各有优势），但他们也像大象一样，并无法改变自然的法则。里面典型的例子是佛教，这可以说是最重要的古代自然法则宗教，而且到今天仍然兴盛。



地图5 佛教的传播。

佛教的核心人物释迦牟尼不是神而是人，俗名乔达摩·悉达多（Siddhartha Gautama）。根据佛教经典，释迦牟尼大约在公元前500年是个喜马拉雅山区小国的王子，看到身边的人深深陷于苦难之中，而心生不忍。他看到人不分男女老幼，不仅时常受到战争和瘟疫等灾难袭击，还无法免于种种焦虑、沮丧和不满的情绪，似乎这一切都是人生难以避免的事。人类追求财富和权力，获得知识和财富，生儿育女，建起宫殿和房屋。但不论取得多少成就，却仍然无法满足。穷人梦想着要变富，有一百万的想要两百万，有两百万的想要一千万。而且就算真的有

钱了、有名了，他们还是不满意，还是有无尽的烦恼和忧虑，无法从生老病死中解脱。至死，一切如梦幻泡影消失，生命就像是毫无意义的追寻。然而，这个轮回该怎样才能跳出？

在29岁时，释迦牟尼半夜离宫，抛下了财富和家人，流浪走遍印度北部，希望为这一切痛苦寻找出路。他前往各个修院修行，聆听各个大师讲道，但还是无法完全感到解脱，有什么不满依然萦绕。他并未绝望，决心反求诸己，直到找到彻底解决的方法为止。他入禅6年，思索各种人类苦痛的本质、原因和解决方式。最后他体会到，一切苦难并非来自噩运、社会不公或是神祇的任性，而是出于每个人自己心中的思想模式。

释迦牟尼认为，人遇到事情通常就会产生欲念，而欲念总是会造成不满。遇到不喜欢的事，就想躲开；遇到喜欢的事，就想维持并增加这份愉快。但正因如此，人心就永远不满、永远不安。这点在碰上不悦的时候格外明显，像是感觉疼痛的时候，只要疼痛持续，我们就一直感到不满，用尽办法想要解决。然而，就算是遇上欢乐的事，我们也从不会真正满足，而是一直担心这种欢乐终将结束或是无法再持续或增强。有些人多年来一直在寻找爱情，但等到真的找着了爱情，却还是不满足。有的开始整天担心对方可能会离开；有的又觉得自己太过屈就，应该再找更好的人。（而且，我们也都认识某些人，又担心别人离开，又觉得自己屈就）。

虽然上天可以赐雨，社会机制可以提供公平正义和卫生保健，有好的运气就可以变成百万富翁，但不论如何，我们的基本心态都不会改变。因此，就算是最伟大的国王也无法避免焦虑，得不断逃避着悲伤和痛苦，也总是想要追寻更多的快乐。

释迦牟尼找到一种方法可以跳出这种恶性循环。在事物带来快乐或痛苦的时候，重点是要看清事物的本质，而不是着重在它带来的感受，于是就能不再为此所困。虽然感受悲伤，但不要希望悲伤结束，于是虽

然仍有悲伤，也能不再为此而困。即使仍然悲伤，也是一种丰硕的经验。虽然感受快乐，但不要希望快乐继续，于是虽然仍有快乐，也能不失去心中的平静。

但要怎样才能让心里接受事物的本质，而放下种种欲求，知道苦即为苦、乐即为乐？释迦牟尼制定一套冥想的技巧，能够训练心灵感受事物的本质而排除种种欲求。通过训练，心灵专注在“我现在是什么感受”，而不是问：“为什么是我？”这种境界很难达到，但并非不可能。

释迦牟尼将冥想落实在各种道德规范上，好让信众更能专注在实际的感受，而不会落入各种欲求和幻想之中。他要求信众不杀生、不邪淫、不偷盗，因为这些作为一定会让欲望如野火燎原，而一心追求权力、感官享受或财富。等到这些火焰彻底扑灭，原本的欲求就换成了圆满和寂静，称为涅槃（梵文的原义就是“熄灭”）。达到涅槃，也就是解脱了所有苦痛，能够无比清晰地感受身边的现实，没有什么幻想和幻象。虽然人们很有可能还是会遇到苦痛，但苦痛已经不再能影响他们。毕竟，无欲则无苦。

根据佛教经典，释迦牟尼本人就达到了涅槃，从痛苦中完全解脱。而在这之后他就被称为“佛陀”，意为“觉悟者”。接着，佛陀一生前往各地普传佛法，希望让所有人离苦得乐。佛陀的教诲一言以蔽之：痛苦来自欲望；要从痛苦中解脱，就要放下欲望；而要放下欲望，就必须训练心智，体验事物的本质。

对佛教徒来说，这条“佛法”就是举世皆同的自然法则，“痛苦来自欲望”这件事举世皆同，就像在现代物理里E总是等于MC^2。所以，所谓的“佛教徒”，就是相信这条法则，将这条法则落实在一切日常活动中的人。另一方面，是不是信仰某个神灵，对他们来说就不是那么重要。一神论宗教的最高原则是：唯一真神确实存在，那么他想从我这里要什么呢？佛教的最高原则，则是：痛苦确实存在，我该如何逃离呢？

佛教并不否认有神祇存在，认为他们有强大的神通，能够带来降雨和胜利，然而神祇对于“由欲得苦”这条法则却无能为力。如果能够无欲无求，任何神祇都无法让人感到痛苦。相对而言，如果人有了欲望，任何神祇也无法拯救他脱离痛苦。

但也如同一神论的宗教，佛教这种前现代的自然法则宗教还是无法摆脱神祇崇拜。佛教告诉信众，他们应该不断追求达到涅槃境界，不要为了名利停下脚步。然而，99%的佛教徒都无法达到这个境界，而且就算他们一心希望最后能达到这个目标，日常生活里多半都还是追求着世俗的成就。于是，佛教徒还是崇拜着各种神祇，像是在印度的佛教徒拜着印度的神，西藏的佛教徒拜着本教（Bon）的神，日本的佛教徒也拜着神道教的神。

此外，佛教的几个教派也随着时间发展出满天诸佛菩萨。诸佛菩萨是人也非人，他们已经能够达到涅槃、解脱痛苦，但为了解脱和帮助还在轮回中的芸芸众生，倒驾慈航重入世间。所以，佛教徒崇拜的并不是神祇，而是这些已经开悟而尚未成佛的人，除了希望他们协助达到涅槃的境界，也希望他们帮忙处理一些世俗的问题。于是，我们就看到整个东亚有许多佛菩萨得负责降雨、医病，甚至还得保佑杀敌求胜，而信众也虔心祈祷，为他们焚香，献上各色鲜花、稻米和甜品。

当崇拜的对象变成了人

至于各种新型现代教义，因为它们之间并没有明显的界线，我们在此也就不可能一一检视它们的历史。它们“综摄”的情形，并不少于一神论和流行的佛教。就像是佛教也能拜着印度教的神祇，一神论者也能相信撒旦的存在，现在典型的美国人也能既是民族主义者（相信有美国民族存在，而且相信它在历史上有重大作用），又是自由市场资本主义者（相信社会繁荣的最佳方法就是公开竞争、追求自我利益），还是个自

由人文主义者（相信造物主赐给人类若干不可剥夺的权利）。民族主义将在第十八章讨论。最成功的现代宗教：资本主义，会在第十六章以专章探讨，阐述其主要信念和仪式。至于本章的其余篇幅，则继续讨论人文主义的宗教。

有神论的宗教，重点在神的崇拜；至于人文主义宗教，重点就是对人的崇拜，或者讲得更明确，是对智人的崇拜。人文主义的基本信念，就是认为智人是独特的、神圣的，从本质上就与其他所有现代动物有所不同。对人文主义者来说，智人的独特性是世界上最重要的事情，决定了宇宙间一切事物的意义。所谓的“至善”，讲的是对智人好。全球所有其他物种和生命，都只为了智人这一物种的利益而存在。

虽然所有人文主义者都崇拜人性（humanity），但对于人性的定义却不见得相同。就像是基督教的各个教派对于“神”会有不同定义，人文主义对“人性”的定义，大致上分成三种对立的教派。今天最重要的人文主义学派就是自由人文主义，它认为人性就在于每个个人的自我特质，因此个人自由也就变得神圣不可侵犯。根据这些自由主义者的说法，每个智人都有着人性的神圣本质。正是每个人的内心让全世界有了意义，而且这也是各种道德及政治正当性的来源。如果碰上道德或政治的困境，就该内省、听听自己内心的声音，也就是人性的声音。因此，自由人文主义最重要的诫命就是要保障这种“内心声音”的自由，不受外界的侵扰或伤害。而这些诫命统称为“人权”。

举例来说，这正是自由主义者反对酷刑和死刑的原因。在近代早期的欧洲，犯下杀人罪的人会被视为违反破坏了宇宙秩序。为了让宇宙回归平衡，对罪犯施以酷刑并公开处决，好让所有人民都看到宇宙已经重返秩序。在莎士比亚和莫里哀的时代，伦敦人和巴黎人最爱的消遣就是现场直击残忍的处决画面。但在今天的欧洲，死刑被看作侵害了人性的神圣。虽然一样是为了维护秩序，现今的欧洲不会对罪犯施以酷刑处决，反而是要以尽可能“人性化”的方式来加以惩罚，才能维护甚至重建

人类的尊严。借着昭示凶手的人性，人人都想起了人性的神圣，于是秩序才得以恢复。像这样保护凶手，我们才能改正凶手做错的事。

虽然自由人文主义将人性神圣化，但并不否认有神的存在，而且它根本就是源自一神论的信念。像是相信每个人的本质自由而神圣，就是直接源于传统基督教相信灵魂自由而永恒的概念。要是没有永恒的灵魂和造物主的概念，自由主义者想要解释究竟个别的智人有何特别，就很难讲得清楚。

人文主义的另一个重要教派就是社会人文主义。社会主义者认为所谓“人性”是个集体而非个人的概念。因此，他们认为神圣的不是每个个人心中的声音，而是由所有智人这种物种构成的整体。自由人文主义追求的，是尽可能为个人争取更多自由；而社会人文主义追求的，则是让所有人都能平等。对社会主义者来说，“不平等”就代表着偏重人类的某些边际特质，认为这比人类的普遍本质更重要，这样一来可说是对人类神圣性最严重的亵渎。举例来说，如果富人比穷人有特权，就代表重视“金钱”超过了人类的普遍本质（本质上，不论贫富，人类的本质应该全部相同）。

和自由人文主义一样，社会人文主义也是以一神论为基础。像是人人平等这个概念，就是来自一神论认为在神的面前所有灵魂一律平等。唯一不是来自传统一神论的人文主义教派，就是演化人文主义，以纳粹为最著名的代表。真正让纳粹与其他人文主义教派不同的地方，在于他们深受演化论影响，对“人性”有不同的定义。相对于其他人文主义者，纳粹相信人类并非处处相同，也不是永恒不变，而是一个会进化或退化的物种。人可以进化成超人，也可以退化成非人。

自由人文主义	社会人文主义	演化人文主义
智人拥有独特且神圣的本质，与其他生物有根本上的不同。所谓的“至善”，讲的是对整体人性有好处。		
“人性”是个人的概念，存在于每个智人心中	“人性”是整体的概念，存在于所有智人整体之中	“人性”可变，可能退化成非人，也可能进化成超人
最重要的使命，是保护每个智人内心的自由	最重要的使命，是保护智人这个物种的平等	最重要的使命，是保护人类，避免退化成非人，并且鼓励进化成超人

纳粹打着保护优秀人种，避免退化的幌子，从事着反人类的勾当。正因如此，纳粹才会主张应该要保护、好好养育雅利安人（Aryan，他们认为这是最进步的智人类型），至于犹太人、吉卜赛人、同性恋者和精神病患这些被认为是退化的智人类型，则必须隔离甚至灭绝。纳粹的辩白是，智人一开始能够胜出，本来就是因为演化留下了这种“较优异”的远古人种，而淘汰了某些“较低劣”的人种，例如尼安德特人就从此消失。一开始，不同的人种不过也就是不同的种族，但后来就走上不同的演化道路。很有可能，这还会再次发生。纳粹认为，智人已经分化出几个不同的种族，各有独特的特质，而雅利安人拥有各种最优秀的特质：理性、美丽、诚信、勤奋。因此，雅利安人拥有让人类进化为超人的潜力。至于像犹太人和黑人这些种族，特质不佳，可以说是现代的尼安德特人。如果让他们任意繁衍甚至还和雅利安人通婚，岂不是污染了整体的人类物种，即将造成智人灭绝吗？

生物学家已经戳破了纳粹的种族理论。特别是1945年以后的基因研究，已经证明不同人类谱系之间的差异远远小于纳粹的假设。但这些结论只是最近的事，考虑到1933年的科学知识，纳粹当时会这么相信也不难想象。许多西方精英都相信有不同人种的存在，相信白人较为优越，也相信应该要保护、培养这个高贵的种族。像是在许多最具盛名的西方大学里，学者用最新的正统科学方法，发表的研究报告号称证明了白人比起非洲人或印第安人更聪明、更有道德也更具技术。而在华盛顿、伦

敦和堪培拉的政治家也一心相信自己必须负责避免白色人种受到玷污堕落，所以得要设下重重限制，避免像中国甚至意大利的人民移居到像是美国和澳大利亚这种“雅利安人”的国家。

这些立场，就算在新的科学研究发表之后也并未改变。想要造成改变，科学的力量还是远远不及社会和政治。以这个意义来说，希特勒不只把自己送上绝路，也让种族主义跟着一同送葬。在他发动第二次世界大战的时候，他的敌人被迫泾渭分明地区分出“我们”和“他们”。而在这之后，因为纳粹思想就是大张旗鼓地宣扬种族主义，让种族主义在西方再也抬不起头。然而，改变还是需要时间。至少到20世纪60年代，白人至上仍然是美国政治的主流意识形态。限制只有白人才能移居澳大利亚的白澳政策，一直到1973年才废除。澳大利亚原住民要到20世纪60年代才有平等的政治权利，而且大多数还是被认为不足以发挥公民的功能，所以无法在选举中投票。

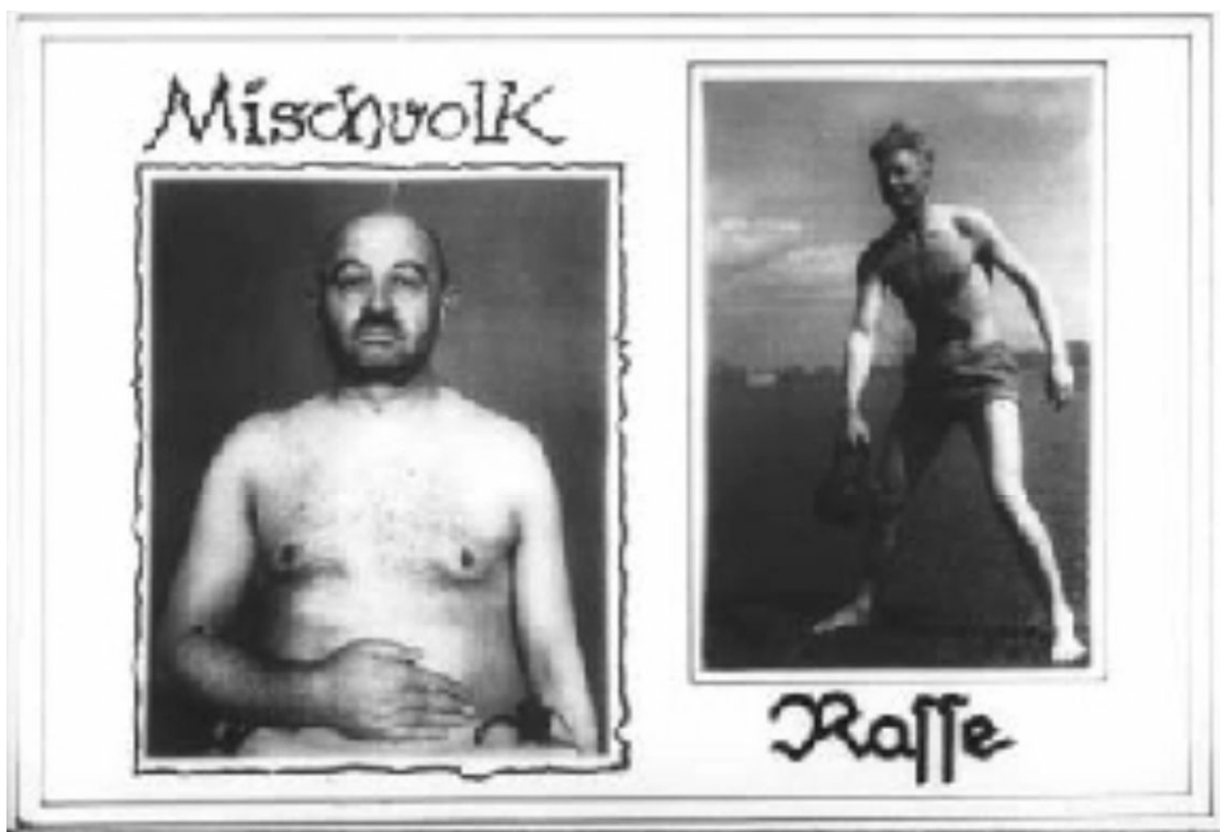


图20 一幅纳粹的宣传海报，右边是“纯种雅利安人”，左边是“混种”。纳粹很显然十分崇敬

人体，也很害怕低等种族污染人性、让人性堕落。

纳粹并不是反人性。他们之所以同自由人文主义、人权和共产主义站在对立面，反而正是因为他们推崇人性，相信人类有巨大的潜力。他们顺着达尔文演化论的逻辑，认为必须要通过自然选择淘汰不适合的个人，只留下适者，才能让人类继续生存繁殖。但自由主义和共产主义要保护弱者，不仅让不适者生存了下来，还给了他们繁殖的机会，这样就破坏了自然选择的秩序。如此一来，就算是最适者的人类，也不免被一群堕落的人类淹没，变得越来越趋近不适者，一代代下去就可能导致灭绝。

一本1942年的德国生物课本，就有一章“自然和人类的法则”，认为自然界的最高法则就是让所有生物都必须在无情的斗争中求生存，讲到植物如何为了土地而奋斗，甲虫如何为了交配而奋斗，最后课本的结论是：

> 这场生存之战艰辛而无情，但这是让生命延续的唯一道路。这场斗争能够消除一切不适合生存者，并挑选出适合生存的。……这些自然法则不容置疑，目前还存活的生物就是明证。这些生物冷酷无情，抵抗者就会遭到消灭。生物学不只告诉我们关于动植物的事，还告诉我们生活中必须遵守的法则，要坚定我们的志向，依照这些法则生存下去、抵抗下去。生命的意义，就是斗争。对抗这些法则，则终必致祸。

课本里接着又从希特勒的《我的奋斗》（*Mein Kampf*）引了一段：“想要违抗自然铁律的人，也就是违抗了那些他应该感谢、让他得以为人的原则。与自然对抗，只会带来人类自己的毁灭。”[66]

***

我们刚刚踏入第三个千禧年，演化人文主义的未来仍未可知。在对

抗希特勒的战争结束后的60年间，相关的禁忌挥之不去，没人提出想将人文主义和演化论结合起来、用生物学的方式来让智人“升级”。但到了今天，这种想法已经死灰复燃。虽然已经没有人说要淘汰劣等种族或民族，但许多人正思考着如何利用更先进的人类生物学知识来创造完美的人类。

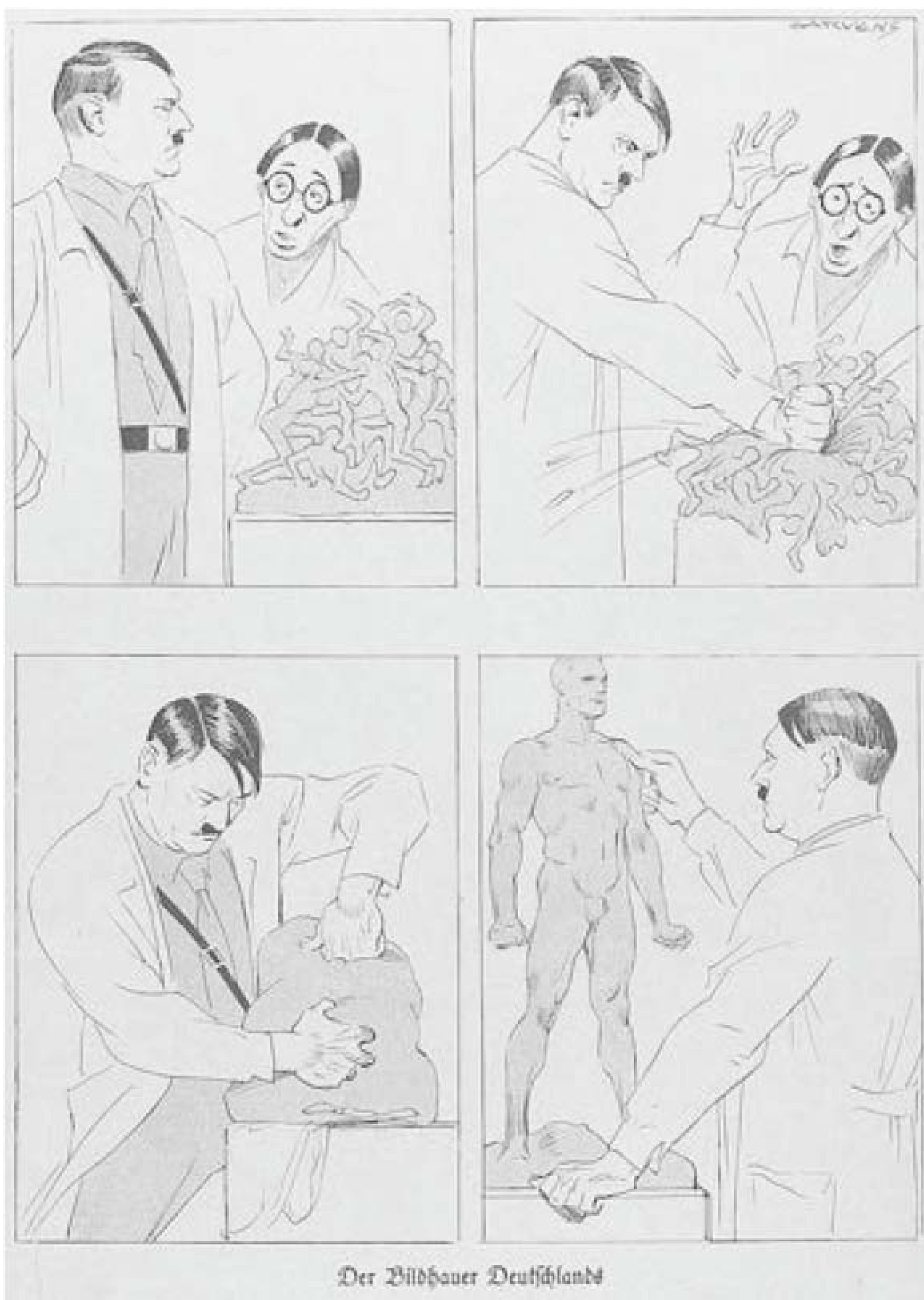


图21 1933年的纳粹漫画。漫画将希特勒描绘成要创造完美人类的雕塑家。至于旁边戴眼镜的自由主义知识分子，则因为过程中需要用到的暴力而怯怯懦懦无法动手。（也请注意，画中对人

体有着情色的崇拜。）

但与此同时，自由人文主义和最新的生命科学研究成果之间已经出现一条鸿沟，我们很快就无法再忽视而必须直接面对。我们的自由政治和司法系统之所以存在，是因为相信每个人都有一个神圣、无法分割、无法改变的内在本质，这点让世界有了意义，也是一切道德和政治正当性的来源。但这个概念的前身正是传统的基督教信念：相信每个个人体内都有一个自由而不朽的灵魂。然而，过去两百年间，生命科学已经彻底破坏了这个信念。科学家研究人类这个有机体的内部运作，并未找到灵魂的存在。越来越多科学家认为，决定人类行为的不是什么自由意志，而是荷尔蒙、基因和神经突触——我们和黑猩猩、狼和蚂蚁并无不同。我们的司法和政治制度碰上这些发现，多半是视而不见、不愿面对。但坦白说，现在这面堵在生物学以及法律和政治学之间的墙，究竟还能维持多久？

---

[64]W.H.C.Frend,Martyrdom and Persecution in the Early Church (Cambridge:James Clarke & Co.,2008),536-37.

[65]Robert Jean Knecht,The Rise and Fall of Renaissance France,1483-1610 (London:Fontana Press,1996),424.

[66]Marie Harm and Hermann Wiehle,Lebenskunde fuer Mittelschulen -Fuenfter Teil.Klasse 5 fuer Jungen (Halle:Hermann Schroedel Verlag,1942),152-57.

第十三章 成功的秘密

商业、帝国和全球性的宗教，最后终于将几乎每个智人都纳入了我们今天的全球世界。这个扩张和统一的过程并不是完全直线发展、一帆风顺。但纵观大局，可以看到从许多小文化到少数大文化再到最后的全球单一文化，应该是人类历史无法避免的结果。

然而，虽然我们说全球无法避免成为单一文化，但它并不见得会是现在世界上的任何一种文化。我们当然可以想见其他可能性。为什么现在的全球语言是英语而不是丹麦语？为什么世界上有大约20亿基督徒、12.5亿穆斯林，但祆教只有15万人，摩尼教已经完全消失？如果我们能一次又一次回到一万年前，让一切重新开始，是不是一定会看到一神论的兴起、二元论的衰落？

这种实验非人力可及，所以我们确实无从确定。但我们可以检视历史的两种重要特质，让我们得到一点线索。

1.马后炮的谬误

历史上的每一个时间点，都像是一个十字路口。虽然从过去到现在已经只剩单行道，但到未来却有无数岔路可走。其中某些路比较宽、比较平坦，路标比较明确，所以也是比较可能的选择。然而，历史有时候就是选了一些完全出人意表的道路。

像是在公元4世纪初，古罗马帝国可以用各种方式解决宗教问题，也可以坚持传统、维持多元多神论的情形。但古罗马当时的皇帝君士坦丁回顾过去一个世纪间无止境的宗教纷扰，似乎是觉得如果能有单一宗

教、明确的教义，就能协助他统一各种族。而且，当时可能成为国教的选项众多，像是摩尼教、密特拉教（Mithraism）、崇拜赛贝尔或伊西斯的教派、祆教、犹太教，甚至佛教，都有可能。为什么他最后选了耶稣？是他在哪方面被基督教神学打动？或是基督教有哪方面的教义让他觉得便于利用？是他真的受到什么宗教感召，还是有哪个大臣认为基督教正在迅速扩张，不如赶快搭上顺风车？历史学家虽然可以推测，但无法提供任何明确的答案。他们可以描述基督教“如何”拿下了古罗马帝国，但他们无法解释“为何”能达成这项创举。

而“如何”和“为何”之间有何不同？描述“如何”的时候，是要重建一连串从一点导致另一点的事件顺序。至于要解释“为何”的时候，则是要找出因果关系，看看究竟为什么发生的是这一连串的事件，而不是另一连串的事件。

确实，有些学者会针对像是“基督教兴起”这种事件，提出一些斩钉截铁的解释，把人类历史简化成各种生物、生态或经济力量的运作。他们认为古罗马帝国时代的地中海地区在地理、基因或经济方面有些特殊之处，必然促成了一神论宗教兴起。但大多数的史学家对于这种斩钉截铁的理论还是抱持着怀疑。这正是历史成为学科的特点之一：对某个时代的了解越透彻，反而就越难解释为什么发生了这个事件而不是那个事件。但如果对某个时期只是一知半解，就很容易受到结果影响，只看到那些最后成真的可能性。于是，他们就用后见之明来解释着为什么现在的结果无法避免。必须要真正更深入了解这些时期，才能真正看到那些最后并未发生的可能结果。

事实上，真正最知道当时情况的人（也就是活在当时的人），正是最看不出历史走向的人。像是对于在君士坦丁统治下的一般古罗马人来说，未来就像是雾里看花。历史的铁则就是：事后看来无可避免的事，在当时看来总是毫不明显。直到今天，情况仍是如此。我们已经走出全球经济危机了吗？还是前面还有更大的打击？中国会不会继续成长、成

为全球第一的超级大国？美国会不会丧失霸主地位？一神论基本教义派是会成为全球未来的风潮，又或不过是地方的小骚动，在未来不值一哂？我们走向的是生态的灾难还是科技的天堂？以上所有结果背后都有一套很完整的论述，但我们就是无法确定何者将成真。但如果过了几十年后再回顾，我们就会觉得答案真是太明显了。

特别要强调的是，那些在当代看来最不可能发生的事，常常就是最后成真的事。君士坦丁大帝在公元306年即位的时候，基督教不过就是个神秘的东方教派。如果当时有人说基督教会成为古罗马的国教，一定会引来哄堂大笑，就像是说印度教克里须那教派在2050年会成为美国的国教一样荒诞无稽。在1913年10月，布尔什维克党还只是一个很小的俄国激进党派。任何理性的人都想不到，不过短短4年后，他们就接掌了俄国。在公元600年，如果说一小群住在沙漠里的阿拉伯部落会征服从大西洋到印度的辽阔土地，更是如痴人说梦。而事实上，如果当时拜占庭军队能够抵抗住第一波猛攻，伊斯兰教很有可能至今仍然只是个边缘的异教组织，只有一小群的信众。在这种时候，如果学者要解释为什么某个中年麦加商人得到的天启没能成为热门信仰，简直是再简单不过了。

但这也不是说一切都有可能发生。地理、生物和经济力量确实会造成限制。但限制下仍然有许多发展空间，目前还没有什么确实加以制约的法则。

对于许多希望看到历史必然性的人来说，这种说法大概有些令人失望。毕竟，宿命论的引人之处，就在于觉得这个世界和我们的信念都是历史上自然且必然的产物。于是，我们似乎是自然而然就发展出民族国家，自然而然就遵循着资本主义经济原则，也是自然而然地坚信着人权的概念。如果承认历史并非必然，等于就是承认了现在的民族主义、资本主义和人权都只是巧合的产物。

然而，历史就是这样的一团混沌，历史就是无法解释得斩钉截铁，

无法预测得十拿九稳。在同一时间，有多方力量互相影响、互相牵制，只要某方力量有了极小的改变，结果就会有巨大的不同。不仅如此，历史还是所谓的“二级”混沌系统。混沌系统分成两级，一级混沌指的是“不会因为预测而改变”。例如天气就属于一级混沌系统。虽然天气也是受到无数因素影响，但我们可以建立计算模型，不断加入越来越多因素，让天气预报也越来越准确。

至于二级混沌系统，指的是“会受到预测的影响而改变”，因此就永远无法准确预测。例如市场就属于二级混沌系统。假设我们开发出了一个计算机程序，能够完全准确预测明天的油价，情况会如何？可以想见，油价会立刻因应这个预测而波动，最后也就不可能符合预测。例如，假设目前石油价格是每桶90美元，而这个绝对准确的程序预测明天会涨到100美元，商人就会立刻抢进，好在预期的涨价中获利。但结果就是油价会在今天就涨到100美元，而不是明天。那明天究竟会如何？这件事就没人知道了。

同样，政治也属于二级混沌系统。很多人批评研究苏联的学者没能预测到1989年的苏联解体，也嘲笑中东专家没想到2011年会爆发阿拉伯之春革命。但这是不公平的。从定义上，革命就是无法预测。如果真能预测有革命，革命就永远不会成真。

原因何在？假设在2010年，有某些天才政治学者与某个计算机鬼才合作，开发出某种绝对准确的算法还有个漂亮的界面，号称能够预测是否发生革命。于是，他们向埃及总统穆巴拉克兜售这项服务，换取了一大笔可观的酬劳，告诉穆巴拉克，他们预测来年在埃及必然爆发大规模革命。穆巴拉克会如何反应？最有可能的是他会立刻降税，用数十亿美元补助人民，顺便也大幅加强秘密警察部队，以防万一。于是，这一切的准备工作发挥了效果。一年很快就过去，而且没有发生革命，真是太让人意想不到了，不是吗？于是，穆巴拉克要求退款。他向科学家大吼大叫：“你这套算法是骗人的！要不是你这套东西，我才不会把钱都拱

手让人，我大可多盖一座宫殿！”科学家会辩白道：“可是，正是因为我们预测到了，革命才没有发生啊。”“你是说，你们预测到了，只是没有发生？”穆巴拉克一边说，一边示意叫警卫把他们全部抓起来。“这种神棍，开罗的市场到处都有。”

这么说来，究竟为什么要学历史？历史不像是物理学或经济学，目的不在于做出准确预测。我们之所以研究历史，不是为了要知道未来，而是要拓展视野，要了解现在的种种绝非“自然”，也并非无可避免。未来的可能性远超过我们的想象。举例来说，研究欧洲人究竟是如何控制了非洲人，我们就知道种族歧视绝非自然或无可避免，而且知道世界大有可能是完全不同的样貌。

2.盲目的历史女神克丽欧

虽然我们无法解释历史做出的选择，但有一点可以确定：历史的选择绝不是为了人类的利益。随着历史演进，毫无证据显示人类的福祉必然提升。没有任何证据，证明对人类有益的文化就会成功扩张，而对人类无情的文化就会消失。没有任何证据，证明基督教是比摩尼教更好的选择，或证明阿拉伯帝国比波斯帝国对人类更有利。

没有任何证据，证明历史是为了人类的利益而进展；而原因就在于“利益”并没有客观的衡量标准。不同的文化对于“善”的定义不同，而且并没有客观标准可以决定何者为佳。当然，胜利者永远相信自己的定义才正确。但我们又为什么要相信他们呢？基督徒相信，基督教击败摩尼教对全人类有益；但如果我们不接受基督教的世界观，就没有理由同意他们的想法。穆斯林也认为，穆斯林攻下波斯帝国对人类有益；但也只有在我们接受穆斯林世界观的前提下，才会觉得确实如此。很有可能，如果基督教和伊斯兰教都彻底消失，人类生活反而更好。

甚至还有学者认为，文化就像是精神感染或寄生虫，而人类就是毫不知情的宿主。寄生虫或病毒就是这样住在宿主体内，繁殖、传播，从一个宿主到另一个宿主，夺取养分，让宿主衰弱，有时甚至丧命。只要宿主能够活着让寄生虫继续繁衍，寄生虫就很少关心宿主的情形。至于文化，其实也是以这种方式寄生在人类的心中。它们从一个宿主传播到另一个宿主，有时候让宿主变得衰弱，有时候甚至让宿主丧命。任何一个文化概念（像是基督教在天上的天堂），都可能让某个人毕生致力于传播这种想法，甚至为此牺牲生命。于是，人类死亡了，但想法持续传播。根据这种说法，文化并不是某些人为了剥削他人而设计出的阴谋，而是因为种种机缘巧合所出现的心理寄生虫，从出现之后就开始剥削所有受到感染的人。

这种说法有时称为“迷因学”（memetics）。迷因学假设，就像是生物演化是基于“基因”这种有机信息单位的复制，文化演化则是基于“迷因”（meme）这种文化信息单位的复制。[67]而所谓成功的文化，就是特别善于复制其迷因，而丝毫不论这对于其人类宿主的成本或利益。

多数人文学者看不起迷因学，认为这只是非专业人士用了一个粗糙的生物学模拟，试图解释文化的进程。然而，同样这批人文学者却有许多人拥抱了迷因学的双胞胎兄弟：后现代主义。对后现代主义思想家来说，文化的基石不是迷因，而是“话语”。只是他们也同意，文化传播时并不考虑人类的利益。例如，后现代主义思想家将民族主义形容成一种致命的瘟疫，于19世纪到20世纪在全世界流传，引起战争、压迫、仇恨和种族灭绝。只要有某个国家的人受到感染，邻国的人就也有可能感染这种病毒。虽然民族主义病毒让自己看起来对全人类有利，但其实主要还是对自身有利。

在社会科学领域中，博弈理论也常有类似的论点。博弈理论告诉我们，在有多位参与者的时候，某些概念和行为模式可能对“所有”参与者都有害，但就是有办法继续存活下去。军备竞赛就是一个著名的例子。

很多时候，各国的军备竞赛只会拖垮所有彼此对立的国家，并不会真正改变军事力量的平衡。巴基斯坦买了先进战机，印度就立刻跟进。印度发展核弹，巴基斯坦也有样学样。巴基斯坦扩编海军，印度就立刻仿效。在这一切过程结束的时候，双方权力平衡很可能根本和过去没什么改变，但原本可用于教育或医疗的数十亿美元经费就这样浪费在武器上了。然而，这种军备竞赛的发展势难抗拒。这就是种行为模式，像是病毒一样从一个国家传到另一个国家，伤害了所有人，只对行为模式本身有利，符合演化论上繁衍、复制的要求。（在此一提，军备竞赛也像基因一样，本身并没有意识，并不是自觉地在寻求生存和繁殖。其传播是在难以阻挡的发展趋势下，出现一个意外的结果。）

于是，无论我们把历史发展的动力称为博弈理论、后现代主义或迷因学，“提升人类福祉”绝不是其主要目标。并没有证据显示史上最成功的文化就一定是对智人最好的文化。而就像演化一样，历史的演进并不在意生物个体是否幸福。至于对个别的人类来说，即使受到了历史演进的影响，但通常一方面太过无知，一方面又太过软弱，因此无力改变。

***

历史就这样从一个岔路走到下一个岔路，选择走某条道路而非另一条的原因总是神秘而不得而知。大约在公元1500年，历史做出了最重大的选择，改变的不只是人类的命运，而是地球上所有生命的命运。我们将它称为“科学革命”。科学革命始于西欧，这里可以说只是亚非大陆的一个巨大半岛，在这之前并未在历史上发挥重大作用。但为什么科学革命是出现在此，而不是中国或印度？又为什么是第二个千禧年的中叶，而不是两百年之后或是三百年之前？这一切，我们都不知道。学者已经提出数十个理论，但都不特别具有说服力。

历史有太多的可能性，而许多的可能性最后都未成真。我们不难想象，历史其实很有可能就这样一代又一代地过去，而从未发生科学革命，就算没有基督教，没有古罗马帝国，没有金币，历史还是会继续发

展下去。



图22 新墨西哥阿拉莫戈多（Alamogordo），1945年7月16日，早上5点29分53秒。这是第一颗原子弹引爆8秒后的影像。核物理学家罗伯特·奥本海默在看到这场爆炸之后，引述了《薄伽梵歌》（Bhagavad Gita）：“现在我成了死神，世界的毁灭者。”

---

[67]Susan Blackmore,The Meme Machine (Oxford:Oxford University Press,1999).

第四部分 科学革命

第十四章 发现自己的无知

假设有个西班牙农民，在公元1000年沉沉睡去，等到他醒来的时候已经过了500年，虽然这时哥伦布的水手已经登上新大陆，但他看看四周的世界，还是会感到十分熟悉。这时的科技、礼仪和国界都有许多不同，但这位做了个李伯大梦的中世纪农民仍然能有家的感觉。然而，如果是某位哥伦布的水手做了这场梦，醒来的时候听到的是21世纪的iPhone铃声，他会发现自己处在一个完全陌生、无法理解的世界。他很可能会问自己：“这是天堂吗？还是地狱？！”

在过去500年间，人类的力量有了前所未有的惊人成长。公元1500年时，全球智人的人口大约有5亿，但今天已经到了70亿。[68]人类在1500年生产的商品和服务总共约合现值2500亿美元，[69]但今天每年人类生产的价值约为60万亿美元。[70]在1500年，全人类每天总共约消耗13万亿卡路里，但今天每天要消耗1500万亿卡路里。[71]（看看这些数字，人口增加了14倍，生产增加240倍，消耗的能量增加了115倍。）

假设有一艘现代战舰回到了哥伦布的时代，只要几秒就能摧毁整个哥伦布的船队，更能轻松击沉当时所有世界强权的海军，自己连个刮痕都不会有。只要有5条现代的货柜船，就能承载当时全世界所有船队所运的货物。[72]只要有一台现代计算机，就能储存中世纪所有图书馆里全数抄本和卷轴的信息，而且还剩下许多空间。就算把所有前现代王国的财产数量全部相加，也比不上现在世界上任何一家大型银行。[73]

在公元1500年，有几个城市人口已经超过10万，多数建材使用泥土、木材和稻草；只要有三层楼的建筑，就已经算是座摩天大楼。街道是有车辙的泥土路，夏天尘土飞扬，冬天泥泞不堪，街上满满的是行人、马匹、羊、鸡，以及少数的运货马车。城市里最常听到的噪音是人声和动物声，偶尔还会听到锤子和锯子的声音。日落时分，城市景观是一片黑，只有偶尔能见到的几点烛光，或是火把闪烁。如果这种城市的居民看到了现在的台北、纽约或孟买，他会怎么想？

在16世纪前，从没有人绕地球航行一周。一直要到1522年，麦哲伦的船队历经72000公里的旅程，终于回到西班牙，完成了环球壮举。这趟旅程耗时三年，几乎所有探险队员都在途中丧生，麦哲伦也是其中一员。而到了1873年，在科幻小说家凡尔纳（Jules Verne）的想象中，富有的英国探险家福格（Phileas Fogg）已经可以只花80天就环游世界一周。而到了今天，只要有中产阶级的收入，任何人都能够在48小时内轻松又安全地完成环球大业。

在公元1500年，人类还被局限在地面上。虽然可以盖起高塔、爬上高山，但天空仍然是专属于飞鸟、天使和神的领域。而到了1969年7月20日，人类登陆月球。这不只是一项历史成就，更是一项演化上甚至是宇宙间的壮举。在过去40亿年演化期间，没有任何生物能够离开地球大气层，更不用谈要在月球上留下手印或足迹。

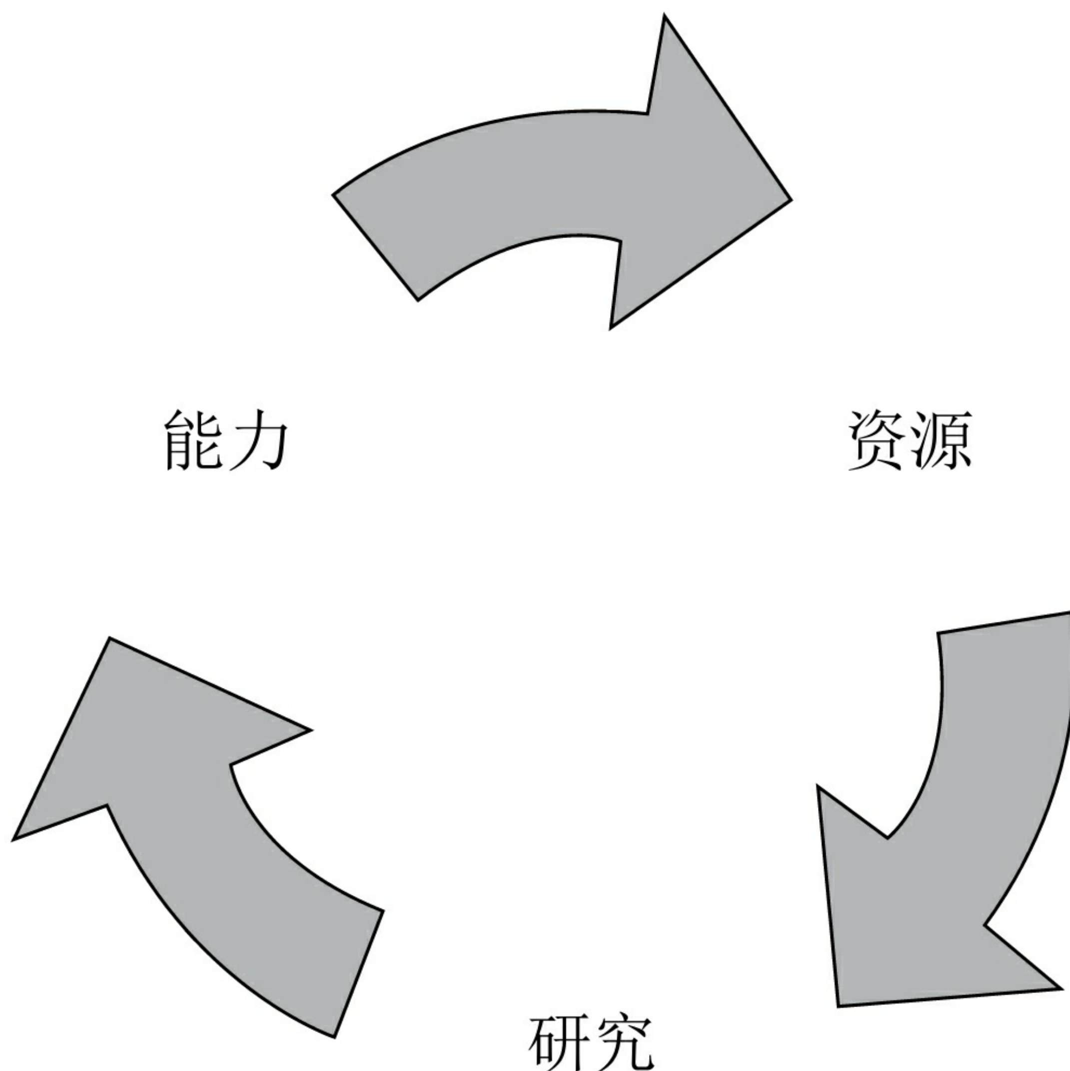
在地球上，微生物占了全部有机体大约99.99%，但人类要到非常晚近，才对微生物有所认识。这并不是因为微生物与我们无关，相反的是，我们每个人身上都有数十亿个单细胞生物，而且还不只是搭搭便车的关系。微生物可以说是我们最好的朋友，也是最致命的敌人。有些微生物可以帮助消化、健胃整肠，而有些则会导致疾病、造成感染。一直要到1674年，才有人第一次真正看见了微生物。当时安东·冯·列文虎克（Anton van Leeuwenhoek）自制了一台显微镜，用来观察一滴水，他看到里面有许多小生物动个不停，这让他大吃一惊。在随后的300年间，

人类才开始认识了许许多多的微生物物种。时至今日，我们已经能够治疗大多数由微生物造成的致命传染病，也能够将微生物用于医疗和产业用途。像是我们可以用细菌来制造药物、生物燃料，或是杀死寄生虫。

然而，如果要在过去500年间挑出一个最重大、具代表性的一刻，一定就是1945年7月16日上午5点29分45秒。就在这一秒，美国科学家在新墨西哥的阿拉莫戈多引爆了第一颗原子弹。从这时开始，人类不仅有了改变历史进程的能力，更有了结束历史进程的能力。

***

将人类带到阿拉莫戈多、带上月球的这段历史进程，称为"科学革命"。在这场革命中，人类因为将资源投入科学研究，取得了巨大的新力量。之所以说这是一场革命，是因为一直到大约公元1500年前，全球人类还不相信自己能在医疗、军事和经济方面再有什么突破。政府和富有的赞助者虽然也会将资金投入教育和作为奖学金，但一般来说只是为了维持现有能力，而不是取得新的能力。典型的前现代统治者会赞助牧师、哲学家和诗人，目的是请他们让他的统治合法化，并且维护社会秩序，而不是要他们发明新的药物、武器，或是刺激经济成长。



科学革命的回馈循环。科学需要的不只是研究本身要有进展，更需要科学、政治和经济彼此相互强化。如果没有政治和经济组织提供资源，科学研究几乎就不可能成功。反过来说，科学研究也为赞助者带来新的能力，让他们能够取得新的资源，而部分就会再用来研发新的能力。

但在过去的500年中，人类越来越相信可以靠着投资科学研究提升人类的能力。而且这不只是盲目的信仰，而是经过了反复的证明。随着证据越来越多，手中握有资源的富人和政府也就越来越愿意投入科学。如果没有这些投资，人类永远不可能在月球上漫步，不可能操纵微生物，更不可能分裂原子。以美国政府为例，最近数十年投入数十亿美元从事核物理研究。靠着相关研究，美国得以兴建核发电厂，为美国产业提供廉价的电力，而产业又能纳税给美国政府，政府再拨其中部分继续

研究核物理。

为什么现代人越来越相信自己能够靠着研究取得新的能力？又是什么促成了科学、政治和经济的结合？本章先着重在现代科学的独特性，以提供部分解答。接下来的两章会再探讨科学、欧洲帝国、资本主义经济三者之间如何形成联盟。

不知为不知

至少在认知革命之后，人类就很希望能了解这个世界。我们的祖先投入大量时间和精力，希望能找出支配自然界的法则。然而，现代科学与先前的知识体系有三大不同之处：

1.愿意承认自己的无知。现代科学的基础就是拉丁文前缀“ignoramus-”，意为“我们不知道”。从这种立场，我们承认了自己并非无所不知。更重要的是，我们也愿意在知识进展之后，承认过去相信的可能是错的。于是，再也没有什么概念、想法或理论是神圣不可挑战的。

2.以观察和数学为中心。承认无知之后，现代科学还希望能获得新知。方式则是通过收集各种观察值，再用数学工具整理连接，形成全面的理论。

3.取得新能力。光是创造理论，对现代科学来说还不够。它希望能够运用这些理论来取得新的能力，特别是发展出新的科技。

科学革命并不是“知识的革命”，而是“无知的革命”。真正让科学革命起步的伟大发现，就是发现“人类对于最重要的问题其实毫无所知”。

对于像是伊斯兰教、基督教、佛教、儒教这些前现代知识体系来

说，它们假设世上所有重要的事情都已经为人或为神所知。这些全知者可能是某些伟大的神、某个全能的神或是某些过去的智者，通过经典或口传，将这些智慧传给后人。而对于平民百姓而言，重点就是要钻研这些古籍和传统，正确加以理解，就能获得知识。在当时，如果说《圣经》、《古兰经》或《吠陀经》居然漏了某些宇宙的重大秘密，而这个秘密又居然能被一般血肉之躯的人给发现，这简直是不可思议的事。

对古老的知识体系来说，只会承认两种无知的可能。第一种，“个人”可能不知道某些重要的事。要取得必要的知识，他该做的就是去问那些更聪明的人，而不是去寻找什么还没有人知道的事。例如，如果有一位13世纪的英格兰农夫，想知道人类究竟是怎么来的，他会认为基督教知识体系一定能有明确的答案。所以，他该做的就是去请教当地的牧师。

第二种，“整个知识体系”可能不知道一些“不重要”的事。就当时的定义来说，伟大的神祇或智者都懒得告诉我们的事，一定是不重要的。例如，假设我们这位英格兰农民又想知道蜘蛛是怎么结网的，他去问牧师也没用，因为任何的基督教经典都不会提到这个问题的答案。然而，这绝对不代表基督教有什么缺陷。反而是代表蜘蛛怎么结网这件事根本不重要，人类无须知道。毕竟，上帝一定知道蜘蛛怎么结网，而如果这件事这么重要、会影响到人类的繁荣和救赎，上帝怎么可能不在《圣经》里面有完整的解释？

基督教并不会禁止民众研究蜘蛛。但研究蜘蛛的学者（如果中世纪欧洲真的有人研究蜘蛛的话）就必须有心理准备，知道自己在社会就是处于边缘角色，而且不管研究结果为何，基督教永远都是对的。所以，不管学者研究的是蜘蛛、蝴蝶，还是加拉帕戈斯雀，都只会被视为是无关痛痒的事，不会影响到社会、政治和经济的基本真理。

事实上，事情永远没那么简单。就算是最虔诚、最保守的时代，还是会有人认为，一定有什么“重要的事”，是“整个知识体系”所不知道

的，但这种人常常就会被边缘化或遭受迫害；但也有可能，他们就会开创一个新的体系，开始宣称只有他们才知道所有该知道的事。举例来说，穆罕默德宗教生涯的第一步，就是谴责他的阿拉伯同胞，说他们对于真正神圣的真理一无所知。穆罕默德很快就宣称只有自己知道全部的真相，而信众也开始称呼他为“先知的封印”（The Seal of the Prophets，意为所有先知到此为终结）。于是，所有的启示当然也就是到了穆罕默德为止，再也没什么重要的了。

现代科学是一套独特的知识体系，独特之处也就在于公开承认这“整套体系”都对一些“最重要的问题”一无所知。达尔文从来没有说过自己是“生物学家的封印”，说自己已经完全解开了生命的谜团。经过几个世纪的大规模科学研究，生物学家承认，他们还是无法完整解释为什么大脑能够产生意识。物理学家也承认，他们不知道什么引起了宇宙大爆炸，也不知道如何让量子力学与广义相对论结合起来。

也有些时候，因为不断有新证据出现，各种科学理论也就互相交锋、战火热烈。一个典型的例子，就是究竟哪种经济模式最好。虽然每个经济学家都可能会说自己的模式最恰当，但每次出现金融危机和股市泡沫，我们就会看到主流改变；目前一般公认，我们还是不知道最佳的经济模式究竟为何。

还有些时候，因为现有的证据强力支持某些理论形成主流，于是其他理论就被冷落。虽然我们一般认定主流理论为真，但每个人也都同意，如果新证据出现而与主流理论相违背，主流理论也就需要修正甚至是淘汰。像是板块构造理论和演化论就属于这种例子。

现代科学愿意承认自己的无知，就让它比所有先前的知识体系更具活力、更有弹性，也更有求知欲。这一点大幅提升了人类理解世界如何运作的能力，以及创造新科技的能力。然而，这也给人类带来祖先多半无须面对的一个严重问题。就现在这个体系而言，我们假设自己并非无所不知，现有的知识也并未定案，但这也同样适用于那些让数百万人得

以有效合作的虚构故事。如果证据显示许多这些故事都大有问题，社会岂不是要崩溃了？要怎样才能让社会、国家和国际体系继续维持运作？

正因如此，现代想要维持社会政治秩序稳定，只能靠着两种不科学的方法，其他别无选择。

1.虽然采用科学理论，但必须违反一般科学做法：宣称这就是绝对的真理。纳粹就是采用这种方式，声称他们的种族政策是来自生物事实的推论。

2.不要采取科学方法，而诉诸“非科学的绝对真理”。这一直是自由人文主义的策略。自由人文主义的基础在于坚持主张人类的特殊价值和权利，但很尴尬的是，对智人的科学研究并不认同这种看法。

但我们也不该太过惊讶。毕竟，科学还是得倚靠着种种宗教和意识形态信仰，才能取得经费，并将研究正当化。

不论如何，现代文化已经比过去任何文化都更愿意承认自己的无知。而现代社会之所以还能够维系，原因之一就在于对科技和科学研究方法的信任，这几乎成了类似宗教的信仰，甚至在一定程度上也取代了对绝对真理的信念。

科学教条

现代科学没有需要严格遵守的教条，但研究方法有一个共同的核心：收集各种实证观察（可以用感官感受到的），并以数学工具整理。

人类从历史一开始就不断进行实证观察，但其影响常常十分有限。毕竟，如果我们觉得已经有了所有问题的答案，为什么还要浪费资源进行新的观察？然而，现代人们开始承认自己在某些非常重要的问题上几

近无知，就开始觉得需要寻找取得全新的知识。因此，主流的现代研究方法就会预设旧知识有所不足。而且，这时候的重点不在于研究旧的知识体系，而是要强调新的观测、新的实验。如果现在观察到的现象与过去的传统知识体系相冲突，我们会认为现在的观察才正确。当然，如果是研究宇宙星系的物理学家、研究青铜时期城市的考古学家或是研究资本主义产生的政治学家，就不会忽略传统知识体系。他们会研究过去的智者究竟写了什么、说了什么。但不论是想当物理学家、考古学家还是政治学家，在读大学的第一年，就会有人告诉他们，要把目标放在超越爱因斯坦、施利曼（Schliemann）和韦伯所告诉我们的知识。

***

然而，光是观察并不足以成为知识。为了要了解宇宙，我们必须整理各种观察，结合成完整的理论。早期的知识体系常常是用“故事”构成理论，而现代科学用的则是“数学”。

例如在《圣经》、《古兰经》、《吠陀经》或是儒教经典里，我们很少看到有图表或计算公式。传统的神话和经典里，讲到所谓的一般法则都是用文字叙述，而不是用数学公式。举例来说，摩尼教提出的基本原则就认为世界是善与恶的战场。恶的力量创造了物质，而善的力量创造了精神。人类就处于这两股力量之间，而应该从善弃恶。然而，摩尼教的先知摩尼（Mani）并没有用什么公式来告诉我们善恶两方各自拥有多少力量，人类应该据以做什么选择。他从来没有算过什么“作用在人身上的力等于精神的加速度除以身体的质量”。

但这正是科学家的目标。在1687年，牛顿发表《自然哲学的数学原理》（*The Mathematical Principles of Natural Philosophy*），这可以说是现代历史最重要的著作。牛顿在书中提出三大运动定律，只要用三个非常简单的数学公式，就能够解释宇宙中苹果或是流星掉落的规律：

$$(1) \sum \vec{F} = 0$$

$$(2) \sum \vec{F} = m\vec{a}$$

$$(3) \vec{F}_{1,2} = -\vec{F}_{2,1}$$

从此之后，任何人想要了解炮弹或行星是如何运动的，又会落向何方，只要测量一下物体的质量、方向、加速度和作用力，把这些数据填入牛顿的方程式，答案简直就像魔术一样跃于眼前。一直要到19世纪末，科学家才观察到有某些状况并不符合牛顿运动定律，于是带来下一波物理理论的革命：相对论和量子力学。

***

牛顿告诉我们，大自然这本书所用的书写语言是数学。某些章节可以总结成某个明确的方程式。也有些学者想仿照牛顿，将生物学、经济学和心理学整理成简单的公式，却发现这些领域实在太复杂，不可能依样画葫芦。然而，这并不代表他们就放弃了数学。在过去两百年间，为了处理现实中更复杂的层面，数学发展出一个新的分支：统计学。

1744年，亚历山大·韦伯斯特（Alexander Webster）和罗伯特·华莱士（Robert Wallace）这两位苏格兰长老会教士打算成立一个寿险基金，为神职人员的遗孀和孤儿提供补助。他们建议教会的每一位牧师都将收入拨一部分进入基金，基金用这笔钱从事投资。如果牧师过世，遗孀就能从基金的获利中取得分红，她的余生也有了保障。然而，他们必须先知道基金规模多大才足够完成这种目标。韦伯斯特和华莱士必须预

测每年大约会有多少牧师过世、留下几位孤儿寡妇，以及这些寡妇在丈夫过世后还会活几年。

我们来提一下这两位教师“没有做”什么。他们没有向上帝祈祷告诉他们答案，没有在《圣经》或古代神学家作品中遍寻解答，也没有提出抽象的哲学争论。毕竟，苏格兰人本来就是个实际的民族。于是他们联络了爱丁堡大学的数学教授科林·麦克劳林（Colin Maclaurin）。他们收集了民众过世年龄的资料，用以计算在某一年里可能有几位牧师过世。

这些计算要归功于当时不久前在统计与概率等领域的几项突破。其中之一是雅各布·伯努利（Jacob Bernoulli）的大数法则（Law of Large Numbers）。伯努利认为，虽然某些单一事件（例如某个人死亡）难以准确预测，但只要有了许多类似事件，用平均结果来预测就能相去不远。换句话说，虽然麦克劳林无法用数学预测韦伯斯特和华莱士是不是明年就会过世，但只要有足够的数据，他就能告诉韦伯斯特和华莱士明年很有可能有多少位苏格兰长老教会牧师过世。幸运的是，他们手上已经有现成的数据。爱德蒙·哈雷（Edmond Halley）在50年前就已经发表相关统计表，正好派上用场。哈雷分析了德国布雷斯劳市（Breslau）的1238份出生、1174份死亡记录，让我们看到某个20岁的人死在某一年的概率是1：100，而50岁的人则是1：39。

整理这些数字之后，韦伯斯特和华莱士得出结论：平均而言，苏格兰通常有930位长老教会牧师，每年过世27位，而其中有18位会留下遗孀。在没有留下遗孀的几位中，有5位会留下孤儿，至于有遗孀的，也有两位可能有不到16岁的孩子。他们还计算出遗孀有可能在多久之后过世或再婚（这种时候便停止补助）。有了这些数据之后，韦伯斯特和华莱士就能判断加入基金的牧师每人该付多少钱，为自己的亲人打算。当时，如果牧师年缴2英镑12先令又2便士，他的遗孀便能一年得到10英镑。这在当时可是一大笔钱。而如果他认为这还不够，可以选择年缴6英镑11先令3便士，遗孀一年就能得到25英镑，生活更为优渥。

根据他们的计算，到了1765年，这个“苏格兰教会牧师遗孀及孩童抚恤基金”总资本会有58348英镑。事后证明，他们的计算准确到不可思议。到了这一年，基金总资本为58347英镑，只比预测少了1英镑！这可是比所有宗教先知的预言都准确太多了。时至今日，他们的基金简称为苏格兰遗孀基金（Scottish Widows），是全球最大的退休金和保险公司之一，总值高达1000亿英镑，现在任何人都能够购买其保单，而不只保障苏格兰的遗孀。[74]

这两位苏格兰神职人员所用的概率计算，后来不仅成了精算学的基础（这是退休金和保险业务的核心），也成了人口统计学的重要概念［人口统计学则是由圣公会的牧师罗伯特·马尔萨斯（Robert Malthus）所建立］。接着，人口统计学又成了达尔文（他也差点儿成了英国圣公会的牧师）建立演化论的基础。虽然没有公式能够预测某种条件下什么样的生物可能演化，但遗传学家还是能够利用概率计算，了解某个特定族群产生特定突变的可能性。这样的概率模型已经成了经济学、社会学、心理学、政治学和其他社会科学及自然科学的基础。就算是物理学，最后牛顿的经典公式也加入了量子力学的概率云（probability cloud）概念。

***

只要看看教育的历史，就能知道这项进展对人类有多大的影响。一直以来，数学就是一门深奥的学问，就算是知识分子也很少真的全心投入。在中世纪的欧洲，教育的核心是逻辑、语法、修辞，数学教育通常就只是简单的算术和几何学。没有人研究统计学这件事。神学无疑是所有学科中的王道。

但到了今天，修辞学乏人问津，逻辑只剩哲学系继续捧场，神学只剩神学院大力支持。但有越来越多的学生有兴趣或是被强迫学数学。走向精确科学（exact science）的趋势势不可挡，而所谓的“精确”，正是因为使用了数学工具。就算是像语言学或心理学这种传统上属于人文领域

的学科，现在也越来越依赖数学，并试图让自己看来有着精确科学的样子。统计课程现在已经不只是物理学和生物学的必修课，连心理学、社会学、经济学和政治学也同样需要。

像是在我任教的大学，心理系列出的第一项必修课就是“心理学研究统计与方法概论”。而到了第二年，心理系学生还得修“心理学研究统计方法”。如果你告诉孔子、佛陀、耶稣和穆罕默德，要先学会统计，才能了解人的心灵、治愈人的疾病，他们一定会觉得一头雾水。

知识就是力量

对大多数人来说，要消化了解现代科学并不容易，因为对人脑来说，这种数学语言很难掌握，而且其结果常常与一般常识互相矛盾。在全球70亿人口中，有多少人真的了解量子力学、细胞生物学或总体经济学？尽管如此，因为科学为人类带来太多新的能力，也就享有崇高的地位。虽然总统和将军可能自己不懂核物理，但他们对于核弹能做什么事可是了如指掌。

在1620年，培根（Francis Bacon）发表了《新工具》（*The New Instrument*）的科学宣言，提出“知识就是力量”。对“知识”的考验，不在于究竟是否真实，而在于是否能让人类得到力量或权力。科学家一般公认，没有任何一种理论百分之百正确。因此，用“真实”与否来为知识评分并不妥当。真正的考验就是实用性。能让我们做出新东西来的，就是知识。

几个世纪以来，科学为人类提供了许多新的工具。有些是思考的工具，像是能够用于预测死亡率和经济成长率；但更重要的是科技工具。科学和科技的关联实在太过密切，让许多人将这两者混为一谈。我们常常会认为，没有科学研究就无法发展出新科技，而如果不会产生新科

技，科学研究也就没有意义。

但事实上，科学和科技是在最近才开始紧密相连。在公元1500年前，科学和科技还是两个完全不同的领域。培根在17世纪将这两者接轨的时候，其实是个革命性的想法。两者的关系在17、18世纪更趋紧密，但要到了19世纪才真正孟不离焦。即使到了1800年，当时多数的统治者都希望能有一支强大的军队，多数的商业大亨也都希望能有蓬勃的企业，但他们都还完全不会想到要为物理学、生物学、经济学等研究提供资金。

当然，史上并不是没有例外。只要是优秀的历史学家，绝对都能找出例外情形；但如果是更优秀的历史学家，就会知道这些例外只是出于某些人一时的好奇，不应该因此影响对大局的判断。一般来说，前现代的统治者和商人想取得新科技的时候，多半并不是将资金投入研究宇宙的本质，而多数的思想家也不会想把他们的发现发展成科技上的小工具。统治者资助教育机构，目的只是为了传播传统知识、强化现行秩序。

虽然在过去也常有人发展出新科技，但通常是些未受过教育的工匠不断尝试错误而产生，而不是学者经由系统化的科学研究而得。运货马车的制造商，每年会用一样的材料制作出一样的车，而不会把每年赚钱的一定比例投入研发新型马车。虽然马车的设计偶尔也会有所改善，但通常是因为当地某个木匠天纵英才，而且他常常一步也没进过大学，很可能大字也不识一个。

不仅民间如此，公共部门也一样。在现代国家里，从能源、医疗到废弃物处理，国家几乎都会要求由科学家提出解决办法，但这在古代的王国里很少出现。古今比较，最明显的差别就在于武器设备。1961年，即将卸任的美国总统艾森豪威尔对于军事与产业结合、势力不断膨胀的情形提出警告，但他的说法并不完整。除了军事和产业，科学也是其中一分子，因为今日的战争正是科学的产物。许多的科学研究和科技发

展，正是由军事所发起、资助及引导。

在第一次世界大战陷入无止境的壕沟战时，双方都寄望科学家能够打破僵局、拯救自己的国家。这些穿着实验衣的人响应了这项号召，从实验室里大量推出各种令人咋舌的新式武器：战机、毒气、坦克、潜艇，比以往效能更高的机枪、大炮、步枪和炸弹。

到了第二次世界大战，科学的重要性更是一日千里。1944年底，德国节节败退，战败已经近在眼前。一年前，德国人的盟友意大利也已经推翻了墨索里尼，向同盟国投降。然而，即使英美苏三国联军步步进逼，德国还是不断顽强抵抗。之所以德国军民还是能够维持一线希望，就是因为他们相信德国科学家即将能够推出如同奇迹般的新武器，像是V2火箭和喷气式飞机，力挽狂澜。

然而，虽然德国人确实在研发火箭和喷气式飞机，美国曼哈顿计划却已经将原子弹研发成功。1945年8月初，原子弹制造完成，虽然德国已经投降，但日本还在负隅顽抗。美国军队作势攻入日本本岛。日本誓死抵抗，准备决一死战，而且这绝非装腔作势。美国将军告诉杜鲁门总统，如果真要入侵日本本土，必然有超过百万美国士兵丧命，战争也必然会拖进1946年。于是，杜鲁门决定使用这款新型炸弹。在两枚原子弹投下之后，日本宣布无条件投降，战争就此告终。

然而，科学除了研发出攻击性武器，也可能提供防御的功能。今天有许多美国人相信解决恐怖主义威胁的关键不在政治，而是科技。他们相信只要在纳米科技产业再投入几百万美元，美国就能研发出类似仿生间谍苍蝇的装置，前往每个阿富汗的山洞、也门的碉堡或是北非的军营。只要梦想成真，本·拉登的继任者就算只是泡杯咖啡，中情局的间谍苍蝇也能了如指掌，立刻将这个重要信息传回中情局本部。他们也相信，只要在大脑研究再投入几百万美元，就能在每个机场配备超精密的脑波扫描仪，侦测种种愤怒和仇恨的思想。这会成真吗？没有谁知道。开发这些间谍苍蝇或思想扫描仪真的是明智的做法？这也是未定之数。

尽管如此，就在你读着这几行字的时候，美国国防部很可能就投入了数百万美元，研发相关的纳米技术，资助相关的大脑实验，推动相关的种种研究。

从坦克、原子弹到仿生间谍苍蝇，一般人可能想不到的是，这种对于军事科技的迷恋其实到了近代才出现。在19世纪前，军事上的主要变革都在于组织而不是科技。在不同文明第一次接触时，科技差距有时候影响重大，但即使如此，却很少人认真想过要刻意制造或扩大这种差距。大多数的帝国之所以兴起并不是因为有了形同巫术般的科技，而且统治者也并未认真思考要提升科技。阿拉伯人能够打败波斯帝国，并不是因为弓或剑更为优良；土耳其人能够打败拜占庭，并不是科技上占了什么优势；蒙古人征服中国，靠的也不是什么巧妙的新武器。事实上，以上这些战败国的军事和民间科技，其实都更先进。

古罗马军队是个特别好的例子。这是当时最强的军队，但就科技上来说，古罗马并不比迦太基、马其顿或塞琉西帝国占有优势。古罗马军队的优点在于有效率的组织、铁一般的纪律，以及庞大的后备力量。古罗马军队从来没有研发部门，在几世纪间，所用的武器大致上并无不同。前面提过，小西庇阿曾在公元前2世纪率大军攻下努曼西亚，将迦太基夷为平地，而如果他的军队穿越时空来到500年后的君士坦丁在位期间，他战胜的概率其实仍然很高。但想象一下，就算已经到了16至18世纪的近现代，如果把康熙皇帝的军队带到现代，要和中国解放军一较高下，情况会是如何？虽然康熙文治武功均高，手下也有一批猛将，但在现代武器装置之前都将不堪一击。

无论是在古罗马或是古中国，多数的将领和哲学家都不认为研发新武器是自己的责任。然而，中国史上最伟大的发明就包括了火药。而就目前所知，火药的发明其实是一场意外，原本的目的是道士想炼出长生不老药来。而从火药后来的发展，就更能看出这种趋势。有人可能会认为，有了这些道教炼丹术士，中国就要称霸全球了。但火药这种全新化

合物在中国的主要用途只是鞭炮而已。就算是蒙古大军已经兵临城下，也没有哪个宋朝皇帝急着建立起中世纪的曼哈顿计划，发明某种末日武器来拯救宋朝。一直要到大约15世纪（火药发明大约600年后），大炮才成了亚非大陆上战争的决定性因素。从一开始，火药就有了能够攻城略地的潜力，但为什么要花这么久才付诸军事用途？原因就在于，火药刚发明的时候，不论是皇帝、文人还是商人，都没想到新的军事科技能够救国或是致富。

情况一直要到15、16世纪才有所改变，但又要再两百年后，才有证据显示统治者确实已经愿意将资金投入新武器的研发。在当时，后勤对战争的影响仍然远大于科技。拿破仑在1805年的奥斯特利茨（Austerlitz）战争大破俄奥联军，但他所用的武器其实和不久前被送上断头台的路易十六的并无太大不同。拿破仑本人虽然是炮兵出身，但对新武器的兴趣不大。科学家和发明家曾希望说服他拨款研发飞行器、潜艇和火箭，他仍然意兴阑珊。

一直要到资本主义制度和工业革命登场，科学、产业和军事科技才开始了水乳交融的关系，从此世界急速全然改观。

进步论的理想

在科学革命之前，多数人类文化都不相信人类还会再进步。他们觉得黄金时代属于过去，整个世界只会停滞甚至恶化。如果恪遵祖宗智慧，或许能够再次唤回过去美好时光；如果发挥人类智慧，或许也能勉强改善日常生活某些面向。然而，人们普遍不相信人类知识能够克服世界上最重大的问题。如果连穆罕默德、耶稣、佛陀、孔子这些全知者都没办法解决饥荒、疾病、贫穷和战争，我们这些平凡人又怎么做得到呢？

许多信仰相信，总有一天会出现某位救世主，解决一切战争、饥荒甚至死亡。但是如果说到人类可以靠着发现新知识、发明新工具就解决一切问题，就会被认为不只是可笑，更是狂妄自大。无论是巴别塔、希腊神话的伊卡鲁斯（Icarus）或是犹太传说的活假人（Golem），这些神话故事都在告诫人类，不要企图超越人类的极限，否则只会灾难加身。

等到现代文化承认自己对许多重要的事还一无所知，又发现科学研究可以给我们新的力量，人类开始思索，觉得确实还有可能真正进步。随着科学开始解决一个又一个过去认为无法解决的问题，许多人也开始相信，只要取得并应用新知，人类就能解决所有的问题。贫困、疾病、战争、饥荒、年老和死亡看来都已不再是人类必然的命运，而只是无知造成的限制。

一个著名的例子就是闪电。在许多文化里，闪电都被认为是愤怒的雷神之锤，用来惩罚罪人。但在18世纪中叶有了一个科学史上最著名的实验，富兰克林（Benjamin Franklin）在一场雷雨中放风筝，希望验证闪电是否只是一道电流。通过富兰克林的实证观察，再加上他对电的特性的知识，他终于发明了避雷针，于是神祇缴械认输。

贫穷又是另一个例子。在许多文化里，贫穷都被认为是这个不完美世界里不可避免的一部分。根据《圣经·新约》，在耶稣被钉十字架前不久，有一个女人拿着一瓶珍贵的香膏来浇在耶稣的头上，香膏足足价值300迪纳厄斯银币。耶稣的门徒认为这么大一笔钱可以用来赈济穷人，不该如此浪费，因此有些生气。但耶稣则为她辩护，说道：“常有穷人和你们同在，要向他们行善随时都可以；只是你们不常有我。”（《马可福音》，14：7）。但到了今天，就算是基督徒，也越来越少人会同意耶稣的说法。就现在看来，贫穷越来越像是个可以处理的技术问题。一般都认为，只要以农学、经济学、医学、社会学的最新发现为基础，制定相关政策，就能消灭贫穷。

而且确实，世界许多地方已经不再有最恶劣的贫穷形式。纵观历

史，社会上有两种贫穷：（1）社会性的贫穷，指的是某些人掌握了机会，却不愿意释出给他人；（2）生物性的贫穷，指的是因为缺乏食物和住所，而使人的生存受到威胁。或许社会性的贫穷永远都会存在、无法根除，但在全球许多国家中，生物性的贫穷都已经成了过去式。

在不久之前，大多数人的生活还十分接近生物贫穷线，只要一落到这条线以下，就代表无法得到足以维持生命的热量。于是只要稍微失算或是一时不幸，就很容易落到线下，面临饿死的危机。而无论是天灾还是人祸，都很可能让一大群人共同落入这个深渊，造成数百万人死亡。但到今天，全球大多数人民都有一张安全网。可能是个人保险，可能是社会福利，也可能是当地或国际非政府组织的保护，能让他们免遭不幸。即使某一地区遭遇重大灾难，全球动员的救灾工作通常也能避免情况恶化到无可挽回。虽然民众还是会碰上一些落魄、耻辱、贫病交错的情形，但在多数国家里，都不会再发生饥饿至死的惨剧。事实上，许多社会现在的问题是营养过剩，胖死比饿死的概率更高。

吉尔伽美什计划

人类所有看来无法解决的问题里，有一项最为令人烦恼、有趣且重要：死亡。在现代晚期之前，大多数的宗教和意识形态都想当然地认为死亡是不可避免的命运。此外，多数的信仰也以死亡作为生命意义的主要来源。想象一下，如果没有死亡，伊斯兰教、基督教或是古埃及宗教会变得如何？这些宗教告诉信众，他们应该和死亡达成一种协议，将重点放在来世，而不是在今生试图克服死亡、寻求永生。当时最聪明的人才，想的是如何给死亡赋予意义，而不是逃避死亡。

这个主题也出现在现存最古老的神话里：苏美尔人的吉尔伽美什（Gilgamesh）神话。这则神话的主角是乌鲁克（Uruk）的国王吉尔伽美什，他英勇善战，无人能敌。有一天，他最好的朋友恩基杜

（Enkidu）过世，他坐在遗体旁陪着他许多天，直到看到朋友的鼻孔里掉出了一只蛆来。那一刻，吉尔伽美什感到极度惊恐，下定决心设法战胜死亡。他接着踏上旅程前往世界的尽头，途中击败狮子、与蝎人作战，还得找到方法进到阴间。到了阴间，他打碎了几个岩石巨人，遇见阴间的摆渡人乌夏纳比（Urshanabi），最后找到了经历巴比伦大洪水仍幸存的乌特纳比西丁（Utnapishtim）。然而，最后吉尔伽美什的努力仍告失败，空手而归。虽然一样无法避免死亡，但他多了几分智慧。吉尔伽美什体会到，从神创造人类的时候开始，死亡就是人类必然的命运，必须学会接受。

如果是进步论的信徒，就不会接受这种失败主义的态度。对信奉科学的人而言，死亡绝非必然的命运，而不过是个科技问题罢了。人之所以会死，可不是什么神的旨意，而是因为各种技术问题，像是心脏病，像是癌症，像是感染。而每个技术问题，都可以找到技术性的解决方案。心脏衰竭的时候，可以用起搏器加以刺激，或直接用新的心脏取代。癌症肆虐的时候，可以用药物或放射线治疗。细菌繁殖的时候，可以服用抗生素来解决。确实，现在我们还无法解决所有技术问题。然而我们正在努力。现在所有最优秀的人才可不是浪费时间为死亡赋予意义，而是忙着研究各种与疾病及老化相关的生理、荷尔蒙和基因系统。他们也在开发新的药物、革命性的新疗法以及各种人造器官，这都能让人类生命延长，甚至有一天终能击败死神。

在不久之前，不论是科学家或任何人，都还不敢把话说得如此大胆。他们会说："打败死亡？！这话太夸张了。我们只是想医好癌症、肺结核和阿兹海默症而已。"人们避谈死亡，是因为这个目标似乎太虚无缥缈，为什么要有不合理的盼望呢？然而，现在我们已经可以坦然承认。科学革命的一大计划目标，就是要给予人类永恒的生命。如果觉得永生不死似乎还是个太遥远的目标，可以回想一下，我们现在的医药成就早就是几世纪前所绝对不敢想象的。在1199年，狮心王理查不过是被箭射中了左肩。对今天的医疗来说，这不过是个轻伤。但在1199年，没

有抗生素，也没有有效的杀菌方法，于是轻微的皮肉伤造成感染，形成坏疽。12世纪的欧洲阻止坏疽的唯一方式就是截肢，但感染在肩膀上，连截肢也不可行。于是，坏疽就这样在狮心王的身体里蔓延，而众人无能为力。不过两周之后，他就在极度的痛苦中驾崩。

就算到了19世纪，当时最高明的医师仍然不知道如何预防感染、避免组织腐败。在战场上，就算士兵只是肢体受了轻伤，军医常常还是立刻截肢，以免坏疽造成严重的后果。而且，当时不论是截肢还是其他任何医疗程序（如拔牙），都还没有麻醉剂可用。最早的麻醉药（乙醚、氯仿和吗啡）都是要到19世纪中叶之后，才正式用于西方的医疗之中。在氯仿问世之前，每次要进行截肢，就得用上四名士兵把受伤的患者牢牢压住才成。1815年滑铁卢之役隔日清早，野战医院旁边就因为截肢而有了手脚成堆的景象。在那些时候，征召入伍的木匠和屠夫常常被调派到军医院，毕竟手术需要的不过也就是刀锯，再无其他。

但在滑铁卢之役两百年后，一切已经截然不同。我们有着各式各样的药丸、针剂和复杂的手术任君挑选，许多在过去必然会造成死亡的疾病和伤口，现在只是小事一件。此外，对于前现代的民众来说，有许多疾病和疼痛无法可治，只能当作生活中的一部分来接受，但现在也得以药到病除。全球人类的平均寿命已经从25~40岁跃升为67岁左右，而发达国家的平均寿命更高达80岁。[75]

死神军团受到最大的挫败在于儿童死亡率。在20世纪之前，农业社会里有1/4到1/3的孩童无法活到成年。他们多数都死于儿童期疾病，例如白喉、麻疹和天花。在17世纪的英国，每1000个新生儿就有150个无法活到1岁，而且有1/3的儿童也无法活到15岁。[76]时至今日，英国每1000个新生儿只有5个无法活到1岁，只有7个无法活到15岁。[77]

如果我们先把统计学放在一旁，来讲讲故事，或许就更能体会到这些数字背后的全貌。有一个很好的例子，就是英格兰国王爱德华一世

（1237~1307）和埃莉诺王后（1241~1290）一家。他们的孩子可说享有中世纪欧洲的最佳照料，住在宫殿里，想吃什么就吃什么，有足够的御寒衣物，有供给无虞的温暖壁炉，有当时最干净的用水，许许多多仆人能使唤，还有最好的医生。而以下数据列出了埃莉诺王后从1255~1284年间所生的16个孩子：

1.一个女儿，不知姓名，出生于1255年，出生时夭折。

2.一个女儿，取名凯瑟琳，1岁或3岁时夭折。

3.一个女儿，取名乔安妮，6个月时夭折。

4.一个儿子，取名约翰，5岁时夭折。

5.一个儿子，取名亨利，6岁时夭折。

6.一个女儿，取名埃莉诺，得年29岁。

7.一个女儿，不知姓名，5个月时夭折。

8.一个女儿，取名乔安妮，享年35岁。

9.一个儿子，取名阿方索，10岁时夭折。

10.一个女儿，取名玛格丽特，享年58岁。

11.一个女儿，取名贝伦加丽亚，2岁时夭折。

12.一个女儿，不知姓名，出生后不久夭折。

13.一个女儿，取名玛丽，享年53岁。

14.一个儿子，不知姓名，出生后不久夭折。

15.一个女儿，取名伊丽莎白，享年34岁。

16.一个儿子，取名爱德华。

这位最年轻的爱德华，不仅是第一个得以活过危险童年的儿子，而且在父王驾崩之后即位，成为英格兰国王爱德华二世。换句话说，埃莉诺王后尝试了16次，才终于完成了英格兰王后最重要的使命：让丈夫能有一位男继承人。她想必是一位耐心卓绝、毅力过人的女性。只不过，爱德华二世挑的王后、法国的伊莎贝拉就不是这种人了。她在他43岁的时候将他谋杀。[78]

据我们所知，埃莉诺和爱德华一世两人都十分健康，并没有将什么致命的遗传性疾病传给子女。然而，他们的16个孩子还是有10个（62%）未能活过儿童期。只有6个活过11岁，只有3个（18%）活过40岁。而且，除了这些确实出生的孩子之外，埃莉诺王后很有可能还曾经几次流产。平均而言，爱德华和埃莉诺大约是每三年就有一个孩子夭折。这种丧子丧女之痛，对今天的父母而言简直难以想象。

***

这项要打败死亡的吉尔伽美什计划会需要多久？一百年？五百年？一千年？我们回头看看，在1900年的时候我们对人体几乎一无所知，而在这一世纪中已经得到了多么大量的知识，因此确实有乐观的理由。基因工程师最近已经成功将秀丽隐杆线虫（Caenorhabditis elegans）的平均寿命延长了6倍。[79]这在智人身上是不是也行得通？纳米科技专家也正在研发使用数百万的纳米机器人打造仿生免疫系统，让这些机器人住在我们的身体里，就能打通阻塞的血管、抵抗病毒和细菌、消灭癌细胞，甚至逆转老化的进程。[80]有几位学者确实认为，到了2050年，就已经能够让某些人达到长生（a-mortal）的状态，只要不是因为意外而受到致命性伤害，就能将生命无限延长［而所谓的不死（immortal），则是指完全没有死亡的可能］。

不论这项吉尔伽美什计划是否会成功，从历史的角度来看，就会发现许多现代晚期的宗教和意识形态已经不再强调死亡和来世这两项元素。在18世纪之前，各个宗教仍然认为死亡和其影响是生命意义的核心。但从18世纪开始的宗教和意识形态，像是自由主义、社会主义、女权主义，就已经对来世完全失去兴趣。对于共产主义者来说，死后会如何？资本主义者呢？女权主义者呢？如果想从马克思、亚当·斯密或西蒙娜·波伏娃的著作中找到以上问题的解答，无疑是缘木求鱼。唯一一个让死亡仍然占据核心的现代意识形态就是民族主义。在那些绝望到极点但又同时充满诗意的时刻，民族主义就会向人承诺，就算你牺牲了生命，但你会永远活在国家整体的永恒记忆里。只不过，这项承诺实在太虚无缥缈，恐怕大多数民族主义者也不知道这究竟说的是什么意思。

科学研究的恩客

我们活在一个科技时代。许多人相信，有了科技就能找出所有问题的解答。只要让科学家和科技研发人员继续努力，总有一天我们能在地球上创造天堂。然而，科学活动并不是处于某个更高的道德和精神层面，而是也像其他的文化活动一样，受到经济、政治和宗教利益的影响。

科学活动所费不赀。如果生物学家想研究人类免疫系统，就需要实验室、试管、化学药品和电子显微镜，更别提还需要实验室助理、水电工人和清洁工人。如果经济学家想模拟金融市场状况，就得购买计算机、建立庞大的数据库，还需要开发复杂的数据处理程序。如果考古学家想了解古老的狩猎采集行为，就必须长途跋涉、挖掘遗址，还得为所有的骨骼化石和文物标记日期。这一切都需要经费。

现代科学之所以能在过去500年间取得如同奇迹般的成果，有很大程度必须归功于政府、企业、基金会和私人捐助者愿意为此投入数十亿

美元的经费。这数十亿美元对于绘制世界地图、宇宙星图，以及将整个动物界编目的贡献，其实远超过哥伦布、伽利略和达尔文个人。就算这几位天才大师从未出生，迟早也会有人得到与他们相同的见解。但如果没有适当资金，就算再怎么天纵英才，也是有力难施。举例来说，如果达尔文从未出生，提出演化论的荣耀就会落到阿尔弗莱德·罗素·华莱士（Alfred Russel Wallace）头上，他在不知道达尔文理论的情况下，不过几年之后也想出了自然选择的演化理论。然而，如果欧洲列强并未资助世界各地的地理学、动物学和植物学研究，不论是达尔文还是华莱士，都无法得到提出演化论背后所需的实证资料。很有可能他们连想都想不到。

究竟为什么会有数十亿美元的资金，从政府和企业流进实验室和大学？在学术界，许多人还天真地相信这一切都是为了纯粹的科学学术。他们认为，政府和企业是基于利他的心态，于是提供经费给他们从事任何他们有兴趣的研究。但关于科学经费的现实绝非如此。

科学研究之所以能得到经费，多半是因为有人认为这些研究有助于达到某些政治、经济或宗教的目的。例如在16世纪，国王和银行业者对于前往世界各地进行地理探勘可以说是挥金如土，但讲到要研究儿童心理学可就一毛不拔。原因就在于，国王和银行家认为新的地理知识能够让他们征服新的土地、成立贸易帝国，但他们在儿童心理学这一块，则看不到任何利益。

20世纪40年代，美国和苏联也投入大量资金研究核物理，而不是水下考古。根据两国当政者推测，研究核物理有助于发展核武器，而水下考古对于赢得战争大概没什么帮助。科学家本身并不一定会察觉到各种控制金钱流动的政治、经济和宗教利益，许多科学家确实只是纯粹为了求知而研究。然而，真正控制科学发展进度表的，也很少是科学家。

就算我们希望能够赞助纯科学，不要受到政治、经济或宗教利益干扰，很有可能还是无法成功。毕竟，人类的资源有限。如果要求美国国

会议员为美国国家科学基金会多拨100万美元来从事基础研究，他一定会理直气壮地问，如果这笔钱拿来做教师培训或是补助他选区某个陷入困境的工厂，不是更能把钱花在刀刃上吗？正因为资源有限，我们就必须回答像是“什么更重要”和“怎样才算花得适当”这种问题。但这些都不是科学问题。科学能够解释的，是这个世界上有什么，事物如何运作，以及未来可能会有什么。就定义来说，科学不会假装自己知道未来“一定”会有什么。只有宗教和意识形态会声称自己知道这些答案。

考虑以下的两难情境：有来自同一系所的两位生物学家，拥有同样的专业技能，都想申请数百万美元的研究经费。甲教授想研究一种会感染奶牛乳房、造成产奶量降低一成的疾病。乙教授想研究的则是奶牛被迫与后代分开时是否会造成忧郁。假设经费有限，不可能两者都补助，那么哪位教授该得到这笔经费？

这个问题没有出于科学的答案，只有出于政治、经济和宗教的答案。在现在，显然甲教授更有可能得到经费。这并不是因为研究乳房疾病比牛心理在科学上更有趣，而是因为能够从此研究得益的乳品业，背后的政治和经济影响力会远大于关心后者的动物保护团体。

或许，如果是在视牛为圣物的印度，或是在某个致力于保护动物的社会里，乙教授就有更大的胜出机会。然而，如果他所在的社会更重视的是牛奶的商业潜力及人民的健康安全，而不那么重视奶牛的情感需求，他最好还是改写一下研究计划，以迎合那些心态。举例来说，计划书可以写道：“奶牛忧郁将导致产奶量下降。若能了解奶牛的心理状态，便可开发精神疾病药物，改善其心情，进而提高一成的产奶量。本人估计，全球奶牛精神疾病药物的市场可达每年2.5亿美元。”

科学并无力决定自己的优先级，也无法决定如何使用其发现。举例来说，从纯科学的角度来看，虽然我们已经越来越了解基因遗传学，但我们还不知道该如何加以应用。是该用这些知识来治愈癌症、创造出超人种族，还是要培育有特大号乳房的奶牛？很明显，就算是完全相同的

科学研究，交给民主开放的政府还是纳粹政府，或是资本主义的商业公司，就会有完全不同的用途，而且并没有任何“科学的”理由告诉我们谁才是对的。

总之，科学研究一定得和某些宗教或意识形态联手，才有蓬勃发展的可能。意识形态能够让研究所耗的成本合理化。而代价就是意识形态能够影响科学的进程表，并且决定如何使用研究成果。因此，如果想知道人类究竟是怎样做出核弹，怎样登上月球，光是研究物理学家、生物学家和社会学家的成就还不够。我们还必须考虑到当时的思想、政治和经济力量，看看这些力量如何形塑了物理学、生物学和社会学，将它们推往某些特定的方向。

其中，有两股力量特别值得关注：帝国主义和资本主义。在过去500年间，科学、帝国和资本之间的回馈循环无疑正是推动历史演进的主要引擎。以下章节就会分析其运作。首先，我们先看看科学和帝国这两具引擎是如何结合，再看看它们又如何再扣上资本主义的推进器。

---

[68]David Christian,Maps of Time:An Introduction to Big History (Berkeley:University of California Press,2004),344-45;Angus Maddison,The World Economy,vol.2 (Paris:Development Centre of the Organization of Economic Co-operation and Development,2001),636;‘Historical Estimates of World Population’,U.S.Census Bureau,accessed December 10,2010,

http://www.census.gov/ipc/www/worldhis.html.

[69]Maddison,The World Economy,vol.1,261.

[70]"Gross Domestic Product 2009",The World Bank,Data and Statistics,accessed December 10,2010,http://siteresources.worldbank.org/DATASTATISTICS/Resources/GDP.pdf

[71]Christian,Maps of Time,141.

[72]当代最大的货轮能够承载大约10万吨的货物。在1470年，全球舰队船队加起来，承载量也不超过32万吨。到了1570年，总承载量已达到73万吨。(Maddison,The World Economy,vol.1,97).

[73]全球规模最大的银行，苏格兰皇家银行（Royal Bank of Scotland），于2007年申报的存款为1.3兆美元，是1500年全球总产值的五倍。参见 ‘Annual Report and Accounts 2008’,The Royal Bank of Scotland,35,accessed December 10,2010.

http://files.shareholder.com/downloads/RBS/626570033x0x278481/eb7a003a-5c9b-41ef-bad3-

81fb98a6c823/RBS_GRA_2008_09_03_09.pdf

[74]Ferguson,Ascent of Money,185-98.

[75]Maddison,The World Economy,vol.1,31;Wrigley,English Population History,295;Christian,Maps of Time,450,452;'World Health Statistic Report 2009',35-45,World Health Organization,accessed December 10,2010 http://www.who.int/whosis/whostat/EN_WHS09_Full.pdf.

[76]Wrigley,English Population History,296.

[77]'England,Interim Life Tables,1980-82 to 2007-09',Office for National Statistics,accessed March 22,2012

http://www.ons.gov.uk/ons/publications/re-reference-tables.html?edition=tcm%3A77-61850

[78]Michael Prestwich,Edward I (Berkley:University of California Press,1988),125-26.

[79]Jennie B.Dorman et al.,'The age-1 and daf-2 Genes Function in a Common Pathway to Control the Lifespan of Caenorhabditis elegans',Genetics 141:4 (1995),1399-1406;Koen Houthoofd et al.,'Life Extension via Dietary Restriction is Independent of the Ins/IGF-1 Signaling Pathway in Caenorhabditis elegans',Experimental Gerontology 38:9 (2003),947-54.

[80]Shawn M.Douglas,Ido Bachelet,and George M.Church,'A Logic-Gated Nanorobot for Targeted Transport of Molecular Payloads',Science 335:6070 (2012):831-4;Dan Peer et al.,'Nanocarriers As An Emerging Platform for Cancer Therapy',Nature Nanotechnology 2 (2007):751-60;Dan Peer et al.,'Systemic Leukocyte-Directed siRNA Delivery Revealing Cyclin D1 as an Anti-Inflammatory Target',Science 319:5863 (2008):627-30.

第十五章 科学与帝国的联姻

地球距离太阳多远？许多现代早期天文学家想方设法寻求解答，特别是哥白尼主张宇宙的中心是太阳而非地球之后，就吵得沸沸扬扬。许多天文学家和数学家都想解出这道难题，但众家得出的答案却有极大的差异，无法达成共识。终于，有人在18世纪中叶提出了可靠的测量方法。每隔几年，金星就会从太阳和地球之间直接通过，形成看似金星从太阳表面划过的“金星凌日”现象。而根据从地球各处观看金星的角度有些微不同，能够观察到金星凌日的时间长短也有所不同。只要从地球上不同的大洲观察同一场金星凌日，用简单的三角函数就能算出太阳到地球的准确距离。

当时天文学家预测，下一次金星凌日是在1761和1769年。于是，欧洲人派出船队前往地球四方，希望能尽量从各个最远的角落来观察这个现象。在1761年，科学家从西伯利亚、北美、马达加斯加和南非观察。时近1769年，欧洲科学界更是不遗余力，远途前往加拿大北部和加州（当时还是一片荒野）。而且，伦敦皇家自然知识促进会（The Royal Society of London for the Improvement of Natural Knowledge，一般简称英国皇家学会）认为这还不够。为了得到最准确的结果，他们认为绝对有必要特地派一位天文学家到西南太平洋。

于是，英国皇家学会出资出力毫不吝惜，派了一位杰出的天文学家查尔斯·格林（Charles Green）前往塔希提岛。然而，既然这趟航程如此昂贵，如果目的只有一次天文观测，岂不是太过浪费？因此，除了格林之外，同行的还有八位其他学科的科学家，队长则是植物学家约瑟夫·班克斯（Joseph Banks）和丹尼尔·索兰德（Daniel Solander）。在这个远征队里还有几位画家，专门负责绘制途中必然会遇到的新土地、植物、动物和人类。船队配备了班克斯和英国皇家学会所能买到最先进的

科学仪器，船长则是詹姆斯·库克（James　Cook），他不仅是老练的水手，更是声名卓著的地理和人种学家。

远征队于1768年离开英国，1769年在塔希提观察到金星凌日，接着前往考察一些太平洋岛屿，抵达了澳大利亚和新西兰，最后在1771年回到英国。这趟远征带回了数量惊人的天文学、地理学、气象学、植物学、动物学和人类学资料，成了以后许多学科得以发展的重要基础，并引发欧洲人对南太平洋的诸多想象，也启发后世的博物学家和天文学家。

医药领域就得益于库克船长的这场远征。当时，讲到要航行至遥远的彼岸，大家都有心理准备，有一半以上的船员无法抵达终点。他们的最大克星并不是愤怒的原住民、敌人的战舰，或是思乡情切，而是当时还一无所知的坏血病。得了坏血病，人就会变得慵懒昏沉、心情沮丧，而且牙龈等软组织还会出血。等到疾病恶化，就会开始掉齿、出现伤口且无法愈合，病人开始发烧、黄疸，无法控制四肢。在16到18世纪之间，坏血病估计夺走了两百万船员的生命。当时没有人知道坏血病的病因，而且不管用什么疗法，水手还是大批死亡。一直到1747年终于有了转机，英国医生詹姆斯·林德（James Lind）用患上坏血病的水手进行了一场实验，分成控制组和各个对照组，各自给予不同的治疗。其中一组采用的是当时治坏血病的民俗疗法：吃柑橘类水果。而这组患者也迅速康复了。虽然当时林德还不知道究竟柑橘类水果有什么是水手所需要的，但我们现在已经知道正是为生素C。当时典型的船上饮食都明显缺乏为生素C，远航的水手通常只吃饼干和牛肉干，几乎没有水果或蔬菜。

虽然英国皇家海军并未采信林德的实验结果，但库克船长信了。他决心证明这位医生是对的。于是，库克的船队带着大量的酸菜，并且每次只要登陆，就下令水手必须多吃新鲜蔬菜水果。在库克手下的所有水手，没有任何一个因为坏血病而丧命。接下来的10年里，世界上所有的

海军都改采用库克船长提倡的海上饮食，拯救了无数的水手和乘客的生命。[81]

然而，库克远征队还有另外一个远非良性的影响。库克除了是个经验老到的水手和地理学家，同时还是海军军官。虽然远征的绝大部分经费来自英国皇家学会资助，但船舶本身是由皇家海军提供。同时，海军调派85位装备精良的水手和士兵同行，船上也配备船用大炮、步枪、火药和其他武器。毕竟，远征取得的大部分资料（尤其是天文、地理、气象和人类学资料）都具有明显的政治和军事价值。有了坏血病的疗法之后，英国便能派出海军前往地球最远的另一端，对全球各大洋的控制力也随之大增。对于许多库克“发现”的岛屿，他都声称从此归英国所有，其中最重要的就是澳大利亚。库克这场远征奠定了英国占领西南太平洋的基础，征服了澳大利亚、塔斯马尼亚和新西兰，让数百万的欧洲人殖民到新的土地；但也造成许多本土文化灭绝，原住民几近灭种。[82]

在库克远征后的一世纪间，澳大利亚和新西兰最肥沃的土地都被欧洲移民掠夺强占。原住民不仅人数锐减90%，幸存者也严重受到种族歧视迫害。对于澳大利亚原住民和新西兰毛利人来说，库克远征队带来的是几近毁天灭地的灾难，至今尚未复原。

而在塔斯马尼亚岛上的原住民，遭遇甚至更加悲惨。他们原本遗世独立，生存繁衍长达上万年，但在库克抵达后短短一世纪间，就惨遭灭族，男女老幼无一幸免。欧洲殖民者起初只看上岛上最肥沃富裕的地点，接着就连荒野之地也不肯放过，有组织有计划地杀害所有原住民。最后仅存的少数人被赶到一个新教的集中营，传教士一片好意（但心胸并不特别开明），循循善诱，希望给他们灌输关于现代世界的生活方式。他们要塔斯马尼亚人学习阅读、写作和信仰基督教，以及操练各种“有用的技能”，像是缝补衣物和耕作。但他们拒绝学习，变得越来越忧郁，不再愿意生育后代，对生命完全放弃希望，最后终于踏上一条唯一能逃离这个科学、进步现代社会的退路：死亡。

令人不胜感慨的是，就算死后，科学与进步并未就此放过他们。最后几个塔斯马尼亚人的遗体被人类学家和博物馆长以科学之名取走，进行解剖、测量长度和重量，再分析发表成所谓的科学文章。接着，他们的头骨和骨架再被陈列在博物馆里，成了人类学的藏品。一直要到1976年，塔斯马尼亚博物馆才终于愿意松手，让楚格尼尼（Truganini，最后一位离世的纯种塔斯马尼亚人）的遗骨得以安葬，此时她已经去世了一百年之久。英国皇家外科医师学会（English Royal College of Surgeons）也是到了2002年，才归还她的皮肤和头发标本。

所以这样说来，库克的船队究竟是有武力保护的科学远征队，还是有几个科学家随行的武力远征军？这个问题就像是问车子的油箱该说是半满还是半空一样，其实两者皆是。科学革命与现代帝国主义的关系密不可分。对于像是库克船长和植物学家班克斯来说，科学和帝国根本就是一家。就连倒霉的楚格尼尼也分不出这两者的概念有何不同。

为什么是欧洲？

如果我们看看，从北大西洋的一座大岛，一群人竟出发征服了远在澳大利亚南边的另一座大岛，这可以说是史上最不可思议的事件之一了。在库克远征之前不久，不列颠群岛和西欧还不过就像是地中海世界荒废的偏远后院，人们从没听说过它们有任何重要性。就算是前现代唯一上得了台面的古罗马帝国，财富也多半是来自北非、巴尔干和中东的行省。当时古罗马帝国的各个西欧行省还只是一片荒凉的大西部，除了矿产和奴隶之外并没有什么重要性。至于北欧更是偏远荒凉又野蛮，毫无征服的价值。

一直要到15世纪末，欧洲才成为各种军事、政治、经济、文化发展的摇篮。在1500到1750年间，西欧意气风发，成为“外部世界”（Outer World，指南北美洲和各大洋）的主人。但就算在当时，面对亚洲的超

级强权，欧洲还是小巫见大巫。欧洲人之所以能成功征服美洲、在海上称王，主因是亚洲帝国对这些地方兴趣不大。地中海的奥斯曼帝国、波斯的波斯帝国、印度的莫卧儿帝国，以及中国的明、清，在现代早期也是蓬勃发展，领土显著增长，人口及经济发展幅度前所未见。在1775年，亚洲占了全球经济总额八成的比重。光是印度和中国，就占了全球生产量的2/3。相较之下，欧洲就像个经济侏儒。[83]

一直要到1750到1850年间，欧洲在一系列战争中将传统亚洲大国打得抬不起头，征服了亚洲的大片土地，全球的权力中心才移到欧洲。在1900年左右，欧洲已经紧紧掌握着世界经济和多数的土地。在1950年，西欧加美国的生产量占了全球超过一半，而中国只剩5%。[84]在欧洲主持下，出现了一个新的全球秩序。虽然我们常常不愿意承认，但现在全球所有人的穿着、想法和品位几乎就都是欧洲人的穿着、想法和品位。虽然有些人嘴上大力抨击欧洲，但几乎所有人都是用欧洲观点在看政治、医学、战争和经济，听着欧洲风格的音乐，写着来自欧洲的语言文字。就算是今天中国经济突飞猛进，很可能即将回归霸主地位，基础仍然是欧洲的生产和金融模式。

欧洲原本就像是处在世界的一个偏远角落，气候还冻到让人手指僵硬，他们究竟是怎么一跃而出、征服世界的？常常有人认为最大的功臣就是欧洲的科学家。确实，从1850年起，欧洲之所以能够称霸世界，很大程度靠的就是军事、工业和科学领域的合作，以及如同巫术般神妙的科技。所有强盛的现代晚期帝国都积极发展科学研究，希望能够取得科技上的创新，而许多科学家也就投入大半时间，为帝国主人研发各种武器、医药和机器设备。欧洲军队面对非洲人抵抗时，常有一种说法："不论怎样，我们有机枪，他们没有。"但民间科技的重要性也绝不在话下。像是罐头食品能够让军队不饿肚子，铁路和轮船方便军事调动人力和物资，再加上各种新药能够医治士兵、水手和工兵。欧洲之所以能够征服非洲，这些先进后勤物流的贡献甚至更胜于武器机枪。

然而，在1850年以前，情况并非如此。当时，军事、工业和科学领域的结合还刚起步，科学革命的科技成果也尚未成熟，欧亚非国家之间的科技差距微乎其微。像是在1770年，虽然库克船长的科技肯定远超于澳大利亚原住民，但面对中国和奥斯曼土耳其却也占不了上风。那究竟是为什么，最后征服澳大利亚的是库克船长，而不是康熙的水师提督万正色或是土耳其的名将帕夏（Hussein Pasha）？更重要的是，如果欧洲人在1770年面对印度人和中国人并没有什么科技优势，为什么他们能在接下来的短短一世纪间，让自己和世界其他地区拉开这么大的差距？

为什么这种军—工—学复合组织只在欧洲开花结果，而在印度无声无息？为什么在英国突飞猛进之后，法国、德国和美国立刻起身直追，但中国却是欲振乏力？而在工业化成了明显的政治经济因素的时候，为什么俄国、意大利和奥地利成功缩短这段差距，而波斯、埃及和奥斯曼土耳其却无力回天？毕竟，第一次工业化的科技相对而言并不复杂。难道对于中国或奥斯曼土耳其来说，要设计蒸汽机、制作机枪、铺条铁路，真有那么困难？

全球第一条商业铁路于1830年在英国启用。到了1850年，西方国家已有将近40000公里的铁路纵横交错，但在整个亚洲、非洲和拉丁美洲，铁路总长只有4000公里。在1880年，西方铁路长度堂堂超过35万公里，但全球其他地区还只有大约3.5万公里而已（而且大多数是英国在印度所铺设）。[85]中国甚至要到1876年，才建了第一条铁路，全长25公里，由欧洲人所建；而且来年就遭到中国政府拆除。所以，就算到了1880年，中国这个庞大的帝国连一条铁路也没有。波斯的第一条铁路要到1888年才完工，连接了伊朗首都德黑兰和南方约10公里远的一处穆斯林圣地，由一家比利时公司兴建及经营。在1950年，波斯的铁路网总长仍然只有2500公里，但这个国家的国土面积可是足足有英国的7倍大。[86]

中国和波斯其实并不缺乏制作蒸汽机的科技（当时要照抄或是购买

都完全不成问题），他们缺少的是西方的价值观、故事、司法系统和社会政治结构，这些在西方花了数个世纪才形成及成熟，就算想要照抄，也无法在一夕之间内化。之所以法国和美国能够很快跟上英国的脚步，是因为他们本来就和英国共享一套最重要的故事和社会结构。而中国和波斯总是追赶不及，则是因为整个关于社会的想法和组织就是不同。

有这种想法，就能用新的观点来看1500年到1850年。虽然这段时期欧洲面对亚洲在科技、政治、军事、经济上并不具有什么明显的优势，但却是在厚植累积独特的潜力，直到1850年左右才终于爆发。虽然欧洲、中国和穆斯林世界在1750年看起来还没什么差异，但这其实只是假象。这就像是有两家建筑商同时开始兴建高楼，一家使用的是木材和泥砖，另一家则是使用钢筋和混凝土。一开始，两个工地无论兴建速度或是建筑高度都相去无几，看起来这两种建法也就没什么差别。但等到一过了某个门槛，木材和泥砖盖的高楼就再也无力支撑，于是颓然倾塌，而钢筋和混凝土却还是能屹立不摇，继续向上伸展到人类目光的极限。

究竟欧洲在现代早期培养了什么潜力，让它能在现代晚期称霸全球？这个问题有两个答案、相辅相成：现代科学和资本主义。一开始，科学和资本主义的思考方式还没有什么明显优点，但欧洲人就已经习惯顺着这两个理路来思考。所以，等到科技发展成熟，就像是个取之不尽的大矿藏，而欧洲人开采这处矿藏的能力也远胜其他。因此不难想象，在21世纪这个“后欧洲世界”，科学和资本主义就成了欧洲帝国主义最重要的遗产。虽然欧洲和欧洲人不再是世界的统治者，但科学和资本主义还是继续茁壮。关于资本主义的胜利，我们留到下一章再讨论。这一章还是先继续谈谈欧洲帝国主义和现代科学之间的浪漫爱情故事。

征服的心态

现代科学在欧洲帝国内蓬勃发展，而且也是因为有欧洲帝国才得以

发展。这项学科起初明显承继古希腊、中国、印度和伊斯兰等等古老的科学传统体系，一直要到现代早期，随着西班牙、葡萄牙、英国、法国、俄国和荷兰等帝国扩张，才开始形成自己独特的性质。在现代早期，中国、印度、穆斯林、美国原住民、波利尼西亚人都还是对科学革命贡献良多。像是穆斯林经济学者的观点影响了亚当·斯密和马克思，美国原住民有些独步全球的医疗方式后来也进入了英国的医疗研究，波利尼西亚人提供的数据更是彻底改变了西方人类学。但在20世纪中叶以前，唯一收集整理这些无数科学发现、从这过程中打造出科学学科的人，就是全球欧洲帝国的统治精英及知识精英。虽然远东和伊斯兰世界也有同样聪明、同样好奇的人，但在1500年到1950年之间，这些地区完全没有提出能够与牛顿物理学或达尔文生物学相提并论的研究。

这并不是说欧洲人有什么独特的科学基因，又或是物理学和生物学研究永远就是欧洲人的天下。正如伊斯兰教，原本是阿拉伯人的专利，但后来就交棒给土耳其人和波斯人；现代科学虽然原本专属于欧洲，但现在也已经成了多民族的领域。

现代科学和欧洲帝国的历史连接究竟是怎么产生的？虽然科技在19世纪和20世纪大放异彩，但在现代早期并不突出。这里真正的关键因素在于，不管是想寻找植物的植物学家还是想寻找殖民地的海军军官，都有一种共同的心态。他们共同的出发点就是承认无知，都会说“我不知道那里有什么”。于是，他们都觉得有走出去、寻找新发现的必要。而且，他们都希望这样取得的新知识能够让他们成为世界的主人。

***

欧洲帝国主义和先前的所有帝国完全不同。过去的帝国主义者都认为自己已经了解了整个世界，“征服世界”只是为了要利用及传播他们自己对于世界的看法。以阿拉伯人为例，他们征服埃及、西班牙和印度并不是为了想找出什么自己不知道的事。古罗马人、蒙古人和阿兹特克人之所以积极四方征讨，为的是权力和财富，也不是为了新知。相较之

下，欧洲帝国主义之所以要前往遥远的彼岸，除了为了新领土，也是为了新知识。

库克船长并不是第一个这么想的探险家。15、16世纪的葡萄牙和西班牙航海家就已经是抱着这种信念。葡萄牙的航海家亨利王子（Prince Henry the Navigator）和达伽马一面探索非洲海岸，一面夺下各个岛屿和港口的控制权。哥伦布“发现”美洲之后，立刻宣称这片土地归西班牙国王所有。麦哲伦除了找出环绕世界的航道，同时也奠定了西班牙征服菲律宾的基础。

随着时间过去，对知识的追寻和对领土的追寻变得越来越紧密交织。在18、19世纪，几乎每一趟从欧洲出发的军事远征队都必定有科学家同行，科学家的目的不在打仗，而是科学研究。例如拿破仑1798年进攻埃及的时候，就带了165位学者。这群学者的一大成就便是建立了一个全新的学科：埃及学，并且在宗教、语言学、植物学方面有重大贡献。

1831年，英国皇家海军派出“小猎犬号”（HMS Beagle），前往绘制南美、马尔维纳斯群岛和加拉巴哥群岛的海岸图。有了这些知识，海军在开战时就能掌握先机。小猎犬号的船长自己也是业余科学家，他决定顺便再带上一位地质学家，研究一路上可能碰到的地质构造。然而，好几位专业地质学家都拒绝了他的邀约，最后是由一位年仅22岁的剑桥毕业生接受了邀约，他就是达尔文。达尔文曾经差点儿就成了英国圣公会的牧师，但他对地质学和自然科学的兴趣远比对《圣经》来得浓厚，于是他抓住了这个机会，开创了后世无人不知的这段历史。在这趟航程中，船长就这么绘制着军用地图，而达尔文也就这么收集着各种实证资料，发展各种想法，最后形成他的演化论。

***

1969年7月20日，尼尔·阿姆斯特朗（Neil Armstrong）和伯兹·艾德

林（Buzz Aldrin）踏上了月球表面。在登陆前的几个月，阿波罗11号的航天员都是在美国西部一个类似月球的沙漠里受训。当地也是几个美国原住民部落的居住地，而有这么一个故事（或说传说），讲的是航天员有一次碰到一个当地人的情形：

> 有一天，航天员受训的时候刚好碰到一位上了年纪的美国原住民。老人问他们在那里做什么。航天员说他们属于一个研究探险队，不久之后就要上月球了。听到他们这么说，老人沉吟了一会儿，问他们能不能帮个忙。
>
> “要帮什么忙呢？”他们问。
>
> “是这样的，我们族人都相信我们的圣灵住在月亮上。不知道你们能不能为我们族人带个重要的口信？”老人问。
>
> “要带什么话呢？”航天员问。
>
> 这位老人用族语说了一串，并要求航天员重复再三，直到确定他们背得滚瓜烂熟为止。
>
> “这是什么意思？”航天员问。
>
> “啊，这个是族人和月亮上的圣灵之间的秘密。”
>
> 等到航天员回了基地，好不容易才找到了一位会讲当地族语的人，希望能翻译这段话的意思。他们把这段话叽里咕噜背出来，让这位翻译简直笑翻了。等到翻译好不容易平静下来，航天员问他，这段话究竟说的是什么。翻译说，这些航天员费尽心力背下来的这句话是：“不管这些人跟您说什么，千万别相信他们。他们只是要来偷走您的土地。”

地图上的空白

现代这种“探索、征服”的心态，从世界地图的演变可以看得一目了

然。早在历史进到现代之前，许多文化就已经有了自己的世界地图。当然，当时并没有人真正知道全世界是什么样子，在亚非大陆上的人对美洲一无所知，美洲文化也不知道亚非大陆上的情形。但碰到不熟悉的地区，地图上不是一笔未提，就是画上了想象出来的怪物和奇景。这些地图上并没有空白的空间，让人觉得全世界就在自己的掌握之中。

在15、16世纪，欧洲人的世界地图开始出现大片空白。从这点可以看出科学心态的发展，以及欧洲帝国主义的动机。地图上的空白可以说是在心理及思想上的一大突破，清楚表明欧洲人愿意承认自己对于一大部分的世界还一无所知。

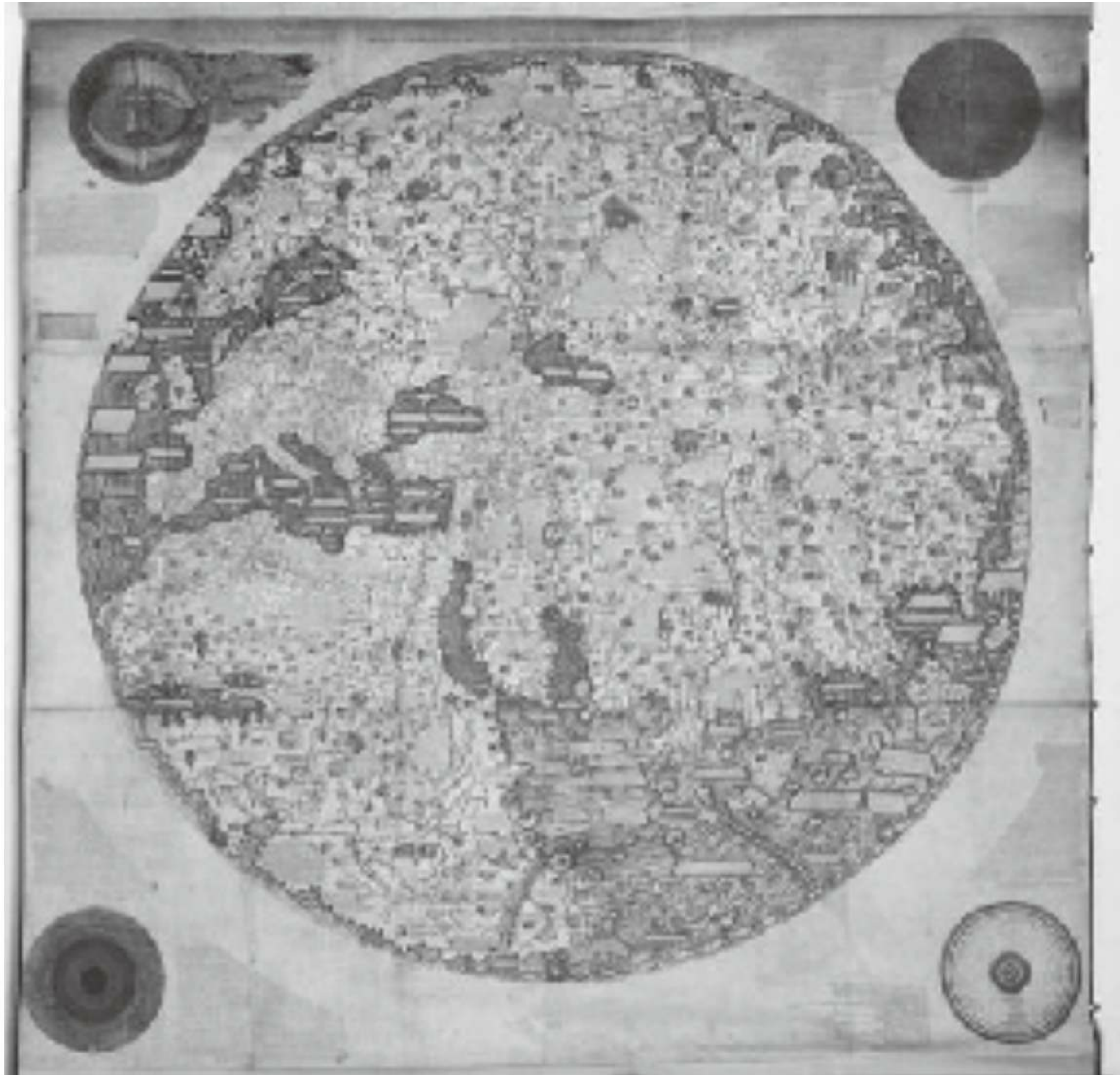


图23 1459年欧洲人的世界地图。可以看到地图上似乎巨细靡遗，就算是当时欧洲人根本一无所知的南非地区，都有密密麻麻的信息。

1492年，哥伦布从西班牙出发向西航行，希望能找到一条前往东亚的新航线。哥伦布当时相信的仍然是旧的世界地图，以为全世界在地图上一览无遗。哥伦布从旧地图推算，日本应该位于西班牙以西大约7000公里远。但事实上，从西班牙到东亚的距离要超过两万公里，而且中间还隔着个他不知道的美洲大陆。1492年10月12日大约凌晨2点，哥伦布一行人与这片未知大陆有了第一次接触。皮塔号（Pinta）的瞭望手胡安

·罗德里格斯·贝尔梅霍（Juan Rodriguez Bermejo）从桅杆上看到了现在的巴哈马群岛，高呼着："有陆地！有陆地！"

哥伦布当时相信这个小岛就位于东亚海外，属于"Indies"（印度地方，包含今日印度、中南半岛及东印度群岛等地），所以他把当地人称为"Indians"（这正是美国原住民也被称为"印第安人"的原因）。一直到他过世，哥伦布都不认为自己犯了一个大错。不论是对他还是许多当代的人来说，说他发现了一个完全未知的大陆，这根本难以想象。毕竟千百年来，不管是那些伟大的思想家和学者甚至是不可能犯错的《圣经》，都只知道有欧洲、非洲和亚洲。怎么有可能他们全错了呢？难道《圣经》居然漏了大半个世界，只字未提？这种情况，就好像是说在1969年阿波罗11号要前往月球的途中，居然撞到了另一个从来没人看到的月亮。而正因为哥伦布不愿意接受自己的无知，我们可以说他仍然是个中世纪的人，深信着自己已经知道了全世界，所以就算已经有了如此重大的发现，也无法说服他。

至于第一个成为"现代人"的，其实是意大利水手亚美利哥·韦斯普奇（Amerigo Vespucci），他曾在1499~1504年多次航行前往美洲。而在1502~1504年间，欧洲有两篇描述这些航程的文章发表，一般人们相信就出于韦斯普奇之手。这两篇文章提出，哥伦布发现的小岛旁边应该不是东亚，而是一整个大陆，而且不管是《圣经》、过去的地理学者或是当时的欧洲人，在先前都不知道这块大陆的存在。1507年，地图绘制大师马丁·瓦尔德泽米勒（Martin Waldseemüller）相信了这种说法，出版了新版的世界地图。于是，这片西班牙船队向西航行所碰上的土地，终于首次以一块独立大陆的姿态出现在地图上。既然要画，瓦尔德泽米勒就得给它取个名字，但他误以为发现美洲的人是亚美利哥·韦斯普奇，因此为了向他致敬，这片大陆就被命名为"America"（美洲）。瓦尔德泽米勒的地图洛阳纸贵，其他许多地图绘制师也跟着有样学样，因此"美洲"这个名词就这样广为流传。说来也算是老天有眼，到头来，全球有1/4的陆地、七大洲之中的两洲，名字就是来自一个名不见经传的

意大利人，而他唯一做的事就只是有勇气说出“我们不知道”。

发现美洲，对于科学革命是一大奠基事件。这不但让欧洲人知道实际的观察比过去的传统更重要，而且想征服美洲的欲望也让欧洲人开始求知若渴。他们如果真想控制这片广大的新领地，就一定得收集所有相关地理、气候、植物、动物、语言、文化、历史的庞大数据。在这些时候，不管是基督教《圣经》、过时的地理书籍或是古老的口传知识，都无用武之地。



图24 1525年的萨尔瓦提世界地图（Salviati World Map）。1459年版的世界地图上画满了各个大陆、岛屿，而且还有详细的解释，但萨尔瓦提地图则有大片留白。我们可以看到美洲的海岸线一路向下之后，接着就是一片空白。任何人只要有一点点的好奇心，看到这份地图之后一定会问：“在那后面有什么呢？”地图上没有答案。这就像是一份邀请，请读者亲身起航、一探究竟。

从此之后，不只是欧洲地理学家，欧洲几乎所有知识领域的学者都学会了留白这一套，诚实面对自己领域的无知，并试着加以填补。他们开始承认自己的理论还不完美，一定还有什么尚未得知的重要信息。

***

地图上的空白就像一块磁铁，让欧洲人前仆后继，希望填补这些空

白。在15、16世纪，欧洲探险队绕过了非洲、深入了美洲，越过太平洋和印度洋，在世界各地建起了基地和殖民地的网络。这是全球性帝国的真正首次登场，也首次出现了全球性的贸易网络。欧洲帝国远征改变了世界的历史：原本一些独立的民族和文化各自发展，现在则成了单一的人类社会进程。

正因为我们已经太熟悉欧洲这些“探索、征服”的过程，常常忘了这件事其实非常特殊。在这之前，世界上从来没发生过这种事。要这样千里迢迢去征服别人，绝不是什么自然的举动。纵观历史，大多数人类社会光是处理地方冲突、邻里争吵就已经无暇他顾，从来没想过要前往远方探索、征服遥远的国度。绝大多数的大帝国向外侵略只着眼于邻近地区，之所以最后幅员广大，只是因为帝国不断向邻近地区扩张而已。像是古罗马人在公元前350年至公元前300年征服伊特鲁里亚（Etruria，约为现代意大利中西部），目的只是为了保卫古罗马的安全。接着在公元前200年左右征服波河流域（Po　Valley，约在意大利北部），目的只是为了保卫伊特鲁里亚。接着，他们又征服了普罗旺斯以保卫波河流域（约公元前120年），征服高卢以保卫普罗旺斯（约公元前50年），最后再征服了不列颠以保卫高卢（约公元50年）。古罗马帝国从罗马延伸到伦敦，总共花了400年。在公元前350年，没有古罗马人会打算直接乘船扬帆征服不列颠。

虽然偶尔会有某个雄心勃勃的统治者或冒险家，展开长途的征讨或探险，但通常都是顺着早已成形的帝国道路或商业路线进行。以亚历山大大帝为例，他并未建立新的帝国，而是推翻并接手了原本就已存在的波斯帝国。最接近现代欧洲帝国的例子，在古代是雅典和迦太基这两大海上帝国，至于中世纪则是位于现今印度尼西亚泗水一带、曾在14世纪掌控大半印度尼西亚地区的满者伯夷（Majapahit）海上帝国。但就算是这些帝国，它们也很少会贸然前往未知的海域，如果和现代欧洲人的全球大航海相比，古代的帝国可说只是地方事业。

许多学者认为，中国明代郑和下西洋，不但时间早于欧洲，而且规模也有过之而无不及。在1405~1433年间，郑和七次下西洋，最远抵达了印度洋的彼端。规模最大的一次，舰队有将近300艘船，成员近三万人。[87]他们曾抵达印度尼西亚、斯里兰卡、印度、波斯湾、红海和东非。中国船只曾停靠在沙特阿拉伯一带主要的港口吉达（Jedda），也曾停泊在肯亚沿海的马林迪（Malindi）。相较之下，哥伦布在1492年的船队只有三条小船，带了120个水手，简直就像是小蚊子碰上大飞龙。[88]

然而，这两者有一项关键的区别。郑和下西洋四处探访，对拥护明朝的各国君主提供协助，但并未试图攻占或殖民他国。此外，郑和的远征并没有深厚的中国政治文化基础。因此，在15世纪30年代明宣宗派郑和最后一次下西洋之后，便突然告终。曾叱咤一时的伟大舰队遭到解散，珍贵的技术和地理知识亡逸，从此再也没有具备此等眼界及资源的航海探险家从中国出航。接下来数百年间，中国的君王依循着先前数百年的做法，其兴趣和野心仅仅及于四方邻国而已。

郑和下西洋得以证明，当时欧洲并未占有科技上的优势。真正让欧洲人胜出的，是他们无与伦比而又贪得无厌、不断希望探索和征服的野心。而在过去，虽然他们可能也有能力做到，但古罗马从未试图征服印度或北欧，波斯从未试图征服马达加斯加或西班牙，中国也从未试图征服印度尼西亚或非洲。中国历代以来，甚至连邻近的日本都相安无事。原本，这一切就是如此自然。真正奇怪的，是为何现代早期的欧洲人忽然有了这股狂热，起航前往遥远而完全陌生、充满异国文化的地方，不仅踏上他人的海岸，还立刻大声宣告“此疆已归吾王所有”。

如同来自外层空间的侵略者

约在1517年，原本待在加勒比海群岛的西班牙殖民者开始听到传言，似乎在墨西哥内陆有个强大的帝国。不过短短四年后，阿兹特克帝国的首都就只剩下闷烧的废墟，整个帝国成了过去式。墨西哥成了一个新的西班牙帝国，掌理一切的就是荷南·科尔特斯。

而且，西班牙人并没有停下脚步来庆贺，甚至可以说连喘口气的时间也不浪费，立刻向四方展开了同样的“探索、征服”行动。不论是阿兹特克人、托尔特克人（Toltecs）或是玛雅人，两千多年来，这些中美洲过去的统治者几乎不知道有南美洲的存在。然而，西班牙人征服墨西哥后短短不到10年，弗朗西斯科·皮萨罗（Francisco Pizarro）不但发现了南美的印加帝国，还在1532年就把它灭了。



地图6 西班牙入侵时的阿兹特克和印加帝国。

如果当时阿兹特克和印加人对于周遭的世界多一点好奇，知道西班牙人把自己的邻居给怎么了，就有可能更积极而成功地抵御西班牙的入侵。从哥伦布第一次抵达美洲（1492年）到科尔特斯登陆墨西哥（1519年），西班牙人已经征服了大多数的加勒比海群岛，建立起新的殖民岛链。对于受奴役的当地人来说，这些殖民地就像是人间地狱。殖民者既贪婪又无情，以铁腕政策逼迫他们在矿场或农场工作，只要他们敢有一丝反抗，就会立刻遭到杀害。不论是因为极度恶劣的工作环境，还是搭上征服者便船而来的欧洲疾病，当地原住民快速大量死亡。不到20年，

整个加勒比地区的原住民几近灭绝。西班牙殖民者开始得从非洲进口奴隶来填补空缺。

这场种族灭绝的浩劫可以说就发生在阿兹特克帝国的家门口，但等到科尔特斯终于踏上帝国东海岸的时候，阿兹特克人对这一切仍然一无所知。对他们来说，西班牙人的到来，几乎就像是有外星人来访。阿兹特克人深信自己早就认识了全世界，而且相信绝大多数都在阿兹特克帝国的控制之下。对他们来说，帝国以外竟然还有像西班牙人这种玩意儿，简直是无法想象。所以，等到科尔特斯和部下来到今天的韦拉克鲁斯（Vera Cruz）一带，登上了阳光明媚的海滩，这是阿兹特克人第一次碰到了完全陌生的人类。

他们完全不知道该如何反应，连这些陌生人究竟算是什么也无法确定。对他们来说，这些陌生人与所有已知的人类都长得不同，有苍白的皮肤、浓密的脸部毛发、如阳光色泽的头发，而且还臭得难以想象。（阿兹特克的卫生水平远高于西班牙。西班牙人第一次来到墨西哥的时候，不论到了哪里，当地人都派人带着熏香随行。西班牙人原本以为这是代表无上的荣耀。但我们从当地文献发现，这其实是因为当地人觉得这些新来的人实在是臭不可闻。）

此外，这些外来客的物质文明更是让阿兹特克人深感迷惑。像是西班牙人乘的大船，阿兹特克人想也没想过，更别提亲眼见过。西班牙人会骑乘高大而恐怖的动物，移动迅疾如风。西班牙人还能够拿着闪闪发亮的金属棍子，发出闪电和雷声。此外，西班牙人还有光亮的长剑、坚不可摧的铠甲，当地的木剑和燧石矛完全无法相提并论。

所以，有些阿兹特克人觉得这些人一定是神；但也有人认为这些人是恶魔、死去的灵魂或是强大的巫师。于是，阿兹特克人并未立刻举全国之力消灭这些西班牙人，而是打算先想一想、等一等、谈一谈。他们并不觉得有什么着急的必要。毕竟，科尔特斯一行总共还不到550人，帝国人口高达百万，哪有什么好担心的呢？

虽然科尔特斯对于阿兹特克人也同样一无所知，但他和手下占了一项显著的优势。阿兹特克人面对这些长相奇怪、气味熏人的外来者，毫无过去经验得以参考；但西班牙人早就知道地球上有各种未知的人类疆域，而且讲到入侵他人国土、应付未知情况，他们也算是行家中的行家。现代欧洲的征服者心态正如同当时的科学家，对于未知充满兴奋。

所以，科尔特斯在1519年7月踏上那片洒满阳光的海滩时，没有一丝的犹豫。就像是科幻小说里外星人走出宇宙飞船一样，他向那些惊呆的当地人宣告着："我们是为了和平而来。带我们去见你们的首领。"科尔特斯说自己是西班牙伟大国王的和平使者，希望能和阿兹特克的统治者蒙提祖马二世（Montezuma II）进行外交对谈。（这是一个无耻的谎言。科尔特斯所率领的，是由一群贪婪的冒险家组成的独立探险队。西班牙国王根本没听说过科尔特斯，也没听说过阿兹特克人。）从当地与阿兹特克人敌对的部落，科尔特斯得到了向导、食物和一些军事援助，接着他就大摇大摆地走向阿兹特克的首都：繁华热闹的特诺奇蒂特兰（Tenochtitlan）。

阿兹特克人就这样让这群外来者一路来到首都，还恭恭敬敬地带着他们去见皇帝蒙提祖马二世。谒见到中途，科尔特斯一声令下，配备着铁制武器的西班牙人杀光了蒙提祖马的守卫（他们毕竟只配有木棍和石刀）。原本的嘉宾，就这样让主人成了阶下囚。

这时，科尔特斯的处境十分微妙。虽然皇帝在他手上，但他位于一个几乎一无所知的大陆，还被几万个愤怒的战士、几百万个与他敌对的平民团团包围。他能够依赖的只有几百个西班牙手下，另外最接近的西班牙援军在古巴，足足有超过1500公里之遥。

科尔特斯将蒙提祖马二世囚在宫中，安排得似乎皇帝仍然可自由活动、掌管一切，而他这位"西班牙大使"就是个客人。因为阿兹特克帝国属于权力极度集中的政体，这种前所未有的局面让整个帝国陷入瘫痪。表面上看来，蒙提祖马二世仍然统治着帝国，阿兹特克的贵族精英也继

续听他号令，但其实就是科尔特斯挟天子以令诸侯。这种情况为期数个月之久，而在这段时间，科尔特斯一面审问蒙提祖马二世和他的侍从，一面训练各种当地语言的翻译员，还向四面八方派出许多西班牙人探险小队，熟悉阿兹特克帝国的各个部落、民族和城市。

最后，阿兹特克人的贵族精英终于起身反抗科尔特斯和蒙提祖马二世，他们推举了新皇帝，一举将西班牙人赶出了特诺奇蒂特兰。然而，原本坚不可摧的巍然帝国已经出现许多裂缝。靠着收集来的信息，科尔特斯得以利用帝国内部的嫌隙，进一步加以分裂。他说服了许多帝国的属民，和他一起对抗阿兹特克的贵族精英。这些属民可以说是大大失算。虽然他们也痛恨阿兹特克人的统治，但他们既不认识西班牙人，更不知道发生在加勒比海地区的种族灭绝惨剧，只是天真地以为，有了西班牙人帮助，就能摆脱阿兹特克人的枷锁。他们从没想过，最后只是统治者从阿兹特克人换成了西班牙人。而且，他们也相信就算科尔特斯这几百个人心怀不轨，自己可以轻松把他们处理掉。于是，这批人为科尔特斯提供了数以万计的当地军队，让科尔特斯得以围攻特诺奇蒂特兰城，最后得以成功占领。

到了这个时候，开始有越来越多西班牙士兵和殖民者陆续抵达，有些来自古巴，也有人是直接从西班牙远道而来。等到当地居民终于看清真相，为时已晚。就在科尔特斯踏上韦拉克鲁斯海滩的一世纪间，美洲原住民人口锐减九成，主因是这些入侵者带来的疾病。就算是幸存者，也发现自己现在落在一群贪婪无比、充满种族歧视的人手中，比起阿兹特克远远有过之而无不及。

科尔特斯登陆墨西哥的10年后，皮萨罗抵达印加帝国的海岸。他的人手甚至比科尔特斯还少，总数只有168个人！然而，有了先前入侵的知识和经验，皮萨罗胜券在握。相对而言，印加帝国对阿兹特克人的命运依旧一无所知。皮萨罗完全抄袭了科尔特斯那一套。他先声称自己是西班牙国王派来的和平使者，请求谒见印加国王阿塔瓦尔帕

（Atahualpa），接着国王便遭到绑架。接着，皮萨罗同样靠着与当地部落结盟，先瘫痪再征服了整个帝国。如果印加帝国的属民知道墨西哥那边人民的下场，想必不会如此轻信这些侵略者。然而，他们就是不知道。

***

因为视野狭隘而付出沉重代价的，并不只有美洲原住民而已。在亚洲当时的各大帝国（奥斯曼土耳其、波斯帝国、莫卧儿帝国以及中国）很快就听说欧洲似乎有了重大发现。然而，他们对这件事却没什么兴趣，还是继续相信这个世界是以亚洲为中心旋转，完全没打算和欧洲人争夺美洲或是大西洋、太平洋的新航道。当时，甚至像苏格兰和丹麦这种国力不振的欧洲王国都曾经几次前往美洲探索征服，但伊斯兰世界、印度和中国却是无动于衷。所有的非欧洲政权中，第一个派出军事远征队前往美洲的是日本。在1942年6月，一支日本的远征军占领了阿留申群岛的吉斯卡岛（Kiska）和阿图岛（Attu），这两个岛位于阿拉斯加海岸，而这过程中还俘虏了10名美军士兵和一条狗。但日本就再也没有向大陆更进一步了。

有人说奥斯曼帝国或中国就是因为距离太远，或是缺乏相关的科技、经济或军事工具手段。但这种说法实在很难说得通。郑和早在15世纪20年代就已经能远赴东非，理论上要到美洲也并非难事。可见中国确实就是不感兴趣而已。像是在中国发行的地图上，一直要到1602年才终于出现了美洲，而且这地图还是欧洲传教士画的！

整整300年间，无论在美洲、大洋洲、大西洋、太平洋，都是由欧洲人完全宰制。就算出现任何值得一提的冲突，也只是欧洲列强之间的内斗。于是，欧洲人积累大量财富和资源，终于让他们也有能力入侵亚洲、击败各大帝国，再进行欧洲人之间的分赃作业。等到奥斯曼、波斯、印度和中国终于惊觉情势不对，为时已晚。

***

一直要到20世纪，欧洲以外的各个文化才真正有了全球观点。而这正是让欧洲霸权崩溃的关键因素之一。像是在阿尔及利亚独立战争（1954~1962）期间，虽然法国军队具备了压倒性的人数、科技和经济优势，却还是被阿尔及利亚游击队击败。原因在于，阿尔及利亚人一方面得到了全球性的反殖民网络支持，一方面也学会如何引导全球媒体的倾向（包括法国本身的舆论）。另外，小小的越南居然能击败如巨人般的美国，也是基于类似的战略。我们从这些游击队可以看到，就算是超级强权，也可能在某个当地抵抗活动成为全球事件之后败下阵来。有趣的是，我们可以假设一下，如果蒙提祖马二世当时能够操纵在西班牙的舆论，取得西班牙敌对国（葡萄牙、法国或奥斯曼帝国）的支持，情况会如何有所不同？

罕见的蜘蛛，被遗忘的文字

现代科学和现代帝国背后的动力都是一种不满足，觉得在远方一定还有什么重要的事物，等着他们去探索、去掌握。然而，科学和帝国之间的连接还不仅如此而已。两者不只动机相同，连做法也十分类似。对现代欧洲人来说，建立帝国就像是一项科学实验，而要建立某个科学学科，也就像是一项建国大计。

穆斯林征服印度的时候，并没有带上考古学家、地质学家、人类学家或动物学家来好好研究印度的历史、文化、土壤和动物。但换成英国征服印度之后，一切都不同了。1802年4月10日，英国开始印度大调查，足足持续长达60年。期间动用数以万计的当地劳工、学者和导游，精心绘制了整个印度的地图，标示出边界、测量出距离，甚至珠穆朗玛峰和喜马拉雅山的其他山峰的精确高度也是此时完成测量。虽然英国确实四处探勘印度各省的军事及金矿资源，但他们同时也不辞劳苦地收集了关于罕见印度蜘蛛的信息，为各种色彩斑斓的蝴蝶编目，追查已经失

传的印度语言源头，以及挖掘一处又一处遭到遗忘的废墟。

在印度河流域文明之中，曾有一个大城摩亨佐–达罗（Mohenjo-daro，印度语“死亡之谷”），在大约公元前3000年一片繁华，但到了公元前1900年却遭到摧毁。在英国之前，不管是孔雀王朝、笈多帝国、德里的苏丹，或是伟大的莫卧儿帝国，这些印度统治者从来没对这片废墟多瞧上一眼。然而，英国一项考古调查在1922年发现了这片遗迹，派出考古小组加以挖掘，就这样发现了印度最早的伟大文明。而这点在之前没有任何印度人曾有意识。

另一项可以看出英国科学好奇心的，则是楔形文字的破译过程。楔形文字曾经是中东地区长达3000年左右主要使用的文字，但可能在大约第一个千禧年开始的时候，能够识读这种文字的人就都已过世。从那时之后，虽然当地居民常常看到刻有楔形文字的纪念碑、石碑、古遗迹和碎锅碎盆，但从来不知道该怎么读着这长相怪异、有棱有角的文字，而且据我们所知，他们也从来没有任何尝试。一直到1618年，欧洲人开始发现楔形文字。当时西班牙在波斯的大使前往古代城市波斯波利斯（Persepolis）的遗迹参观，看到了这些文字，而且居然没有人能向他解释。欧洲学者口耳相传，知道发现了一种未知的文字，让他们好奇心大作。1657年，欧洲学者发表了第一份来自波斯波利斯的楔形文字抄本，后续的抄录越来越多，在接下来的两个世纪间，许多西方学者都为了试图破译而大伤脑筋，但没有人成功。

到了19世纪30年代，一位名为亨利·罗林森（Henry Rawlinson）的英国军官被派往波斯，要协助波斯以欧洲的方式来训练军队。在他的闲暇时间，罗林森便在波斯四处游览，某天当地向导带他来到札格罗斯山脉（Zagros Mountains）的一处悬崖，让他看看巨大的贝希斯敦铭文（Behistun inscription）。这则铭文大约高15米、宽25米，是在大约公元前500年由波斯国王大流士一世下令刻在这处悬崖上，而且分别使用了三种楔形文字：古波斯语、埃兰语（Elamite）和巴比伦语。虽然当地民

众人人都知道有这处铭文，但没人读得懂。罗林森相信，只要能破译这些文字，他和其他学者就能够了解当时在中东各地大量出土的文字究竟是什么意思，那样便可说是打开了一扇大门，能够前往远古被遗忘的世界。

想要破译这些文字，第一步就是要能精确地加以抄录，好传回欧洲。于是，罗林森冒着生命危险，爬上这处悬崖，把这些奇怪的字母全部抄了下来。他也雇用了几位当地民众协助，其中特别是一个库德族的男孩，得爬到那些最难抵达的地方，好抄下铭文的上半部。1847年，这项完整并准确的抄录终于完成，送往欧洲。

罗林森并未就此满足。虽然他身为军官有军事和政治上的任务要完成，但一有空暇时刻，他就不断研究这份神秘的文字，想方设法，最后终于让他成功破译了一部分的古波斯语碑文。这项工作之所以相对简单，是因为古波斯语和现代波斯语的差别并不太大，而罗林森对现代波斯语知之甚详。了解了古波斯语的部分之后，就让他掌握了解码埃兰语和巴比伦语部分的关键。于是，这扇大门终于敞开，让我们仿佛听到了古代喧嚣繁忙的声音，有苏美尔集市的人声鼎沸、亚述国王的洪亮宣告，以及巴比伦官僚之间的种种争论。如果没有像罗林森这种现代欧洲帝国主义者，许多古代中东帝国的命运就不会像现在这样为人所知。

***

另一位重要的帝国主义学者是威廉·琼斯（William Jones）。他在1783年9月抵达印度，担任孟加拉地区最高法院的法官，从此对印度深深着迷，不到半年就成立了亚洲学会（Asiatic Society）。这个学术组织致力于研究亚洲的文化、历史和社会，其中又特别以印度为重。在两年后，琼斯发表了他对梵文的观察，成为现代比较语言学学科的奠基之作。

梵文是一种古老的印度语言，后来成为印度教神圣仪式中所用的语

言。但琼斯指出，梵语竟然和希腊文、拉丁文有惊人的相似之处，而且这些语言也都和哥特语、凯尔特语、古波斯语、德语、法语和英语若合符节。例如梵文的"母亲"是"matar"，而古凯尔特语则是"mathir"。据琼斯推测，所有这些语言一开始必定有共同的来源，那是个古老而已经被遗忘的语言祖先。就这样，他是第一个发现后来称为"印欧语系"这套体系的人。

琼斯的研究之所以重要，除了是因为他提出了一项大胆（而且正确）的假设，也是因为他发展出了一套能够系统化比较语言的过程。其他学者也采用了这套研究方法，于是就能开始系统化研究世界上所有的语言发展。

语言学这项学科得到帝国的热烈支持。欧洲帝国相信，为了让统治更有效，就必须了解这些属民的语言和文化。当时，英国派驻印度的官员必须在加尔各答的一所学校上课三年，上课内容除了英国法律，也得读印度法律和穆斯林法律；除了希腊语和拉丁语，也得学梵语、乌尔都语和波斯语；除了数学、经济学和地理学，也必须学习泰米尔、孟加拉和印度文化。学习语言学之后，对于了解当地语言的结构和文法大有帮助。

有了像是威廉·琼斯和亨利·罗林森等人的研究后，欧洲征服者对于帝国的情形了如指掌，不仅超过以往所有征服者，甚至连当地民众都得自叹弗如。而更多知识也带来了明显的实际利益。印度人口有数亿之多，而英国在印度的人数相较之下少得荒谬；要不是因为他们所拥有的知识，英国不可能得以掌握、压迫和剥削这么多印度人达两个世纪之久。从整个19世纪到20世纪初，靠着不到5000人的英国官员、大约4万到7万个英国士兵，可能再加上大约10万个英国商人、帮佣、妻小等等，英国就征服并统治了全印度大约3亿人口。[89]

然而，帝国之所以会资助语言学、植物学、地理学和历史学，并不

只是为了实用因素。另一项同样重要的原因，在于科学能够从思想上让帝国合理化。现代欧洲人开始相信“学习新知”一定是好的。正因为帝国不断产生新知，让他们自以为自己的管理代表着进步、正面、积极。就算到了今天，讲到地理学、考古学和植物学的历史，还是不能不提欧洲帝国直接或间接的协助。例如讲到植物学的历史，很少会提到澳大利亚原住民为此受尽折磨，而只是大肆赞扬詹姆斯·库克和约瑟夫·班克斯。

此外，帝国取得新知之后，至少理论上应该能有益于当地被征服的民族，让他们享受到“进步”的好处；例如获得医疗和教育、修筑铁路和运河，以及确保司法公正、经济繁荣。帝国主义声称，他们的管理不是某种泛滥的剥削行为，而是一种利他的举动，是要照顾这些非欧洲民族。以英国作家拉迪亚德·吉卜林（Rudyard Kipling）的话来说，这是一种“白人的承担”：

挑起白人的承担——

派出最佳的子民——

让自己的子嗣形同流放

只为了满足俘虏的需要；

穿戴所有重装备，

服务那些烦躁野蛮——

新掳获、性格阴沉的人民，

他们一半是魔鬼，一半是幼稚的小孩。

当然，事实往往会戳破这些虚构的故事。1764年英国征服孟加拉地区，当时这是印度最富有的省份。这批新的统治者除了横征暴敛之外并无心治理，所实行的经济政策简直是场灾难，短短几年后便导致孟加拉地区大饥荒爆发。饥荒始于1769年，在1770年达到顶峰，而且一直持续

到1773年才结束。在这场灾难中，有1000多万人死亡，相当于全孟加拉地区的1/3。[90]

事实就是，不管是只讲到英国的压迫和剥削，还是只讲到“白人的承担”，都不是完全的事实。毕竟，欧洲各帝国以这么大的规模做了这么多的事，不管是想站在哪一边，都可以找到许许多多的事件加以佐证。你觉得这些帝国就是邪恶的怪物，在全球各地四处散播死亡、压迫和歧视吗？随便把他们的罪行列出来，就足以编成一部百科全书了。你觉得这些帝国其实为属民提供了新的医药、更佳的经济环境、更多的安全吗？随便把他们的成就列出来，也足以编成另一部百科全书。正因为帝国与科学密切合作，就让它们有了如此强大的力量，能让整个世界大为改观；也是因为如此，我们很难简单断言它们究竟是善是恶。正是帝国创造了我们所认识的世界，而且，其中还包含我们用以判断世界的意识形态。

然而，科学也被帝国主义者用于某些邪恶的用途。不论生物学家、人类学家，甚至语言学家都提出了某些科学证据，证明欧洲人优于其他所有民族，因而有权力（或许也是责任？）统治他人。自从威廉·琼斯提出所有印欧语言同源同宗、来自某一个特定的远古语言，学者前仆后继，都渴望找出究竟是谁曾经说着这种语言。他们注意到，最早的梵语母语民族是在大约3000年前、从中亚入侵印度，他们自称为“雅利亚”（Arya）。而最早的波斯语母语者则自称为“艾利亚”（Airiia）。于是欧洲学者推测，这些讲着梵语和波斯语（以及希腊语、拉丁语、哥特语、凯尔特语）原始语言的人，一定是某种“雅利安人”（Aryan）。会不会真这么巧，伟大的印度、波斯、希腊和罗马文明都是雅利安人所创？

接下来，英、法、德各国学者开始把对雅利安人的语言学理论与达尔文的自然选择理论结合，认为所谓的“雅利安人”不只是语言族群，而是某种生物族群，也就是一个种族。而且，这可不是什么随随便便的种

族，而是一个上等种族，他们身材高大、金发碧眼、工作勤奋而且极度理性，他们就这样从北方的迷雾中走出来，奠定了全世界文化的基础。但遗憾的是，入侵印度和波斯的雅利安人开始与当地原住民通婚，于是不再有白皙的肤色与金发，也失去了理性和勤奋。于是，印度和波斯的文明每况愈下。但在欧洲可就不同了，雅利安人还是维持着纯洁无污染的种族特性。正因如此，欧洲人必须要征服世界，而且他们最适合做世界的统治者；不过可得小心，别遭到其他劣等种族混血污染。

在几十年间，这种种族主义理论曾经甚嚣尘上，但现在已经成了科学家和政治家不敢再提的诅咒禁忌话题。虽然我们还是英勇地抵抗着种族主义，但却没发现战线已经转移，过去种族主义在帝国思想中所占的位置，现在都由“文化主义”（culturism）所取代。目前这个词尚未明确定义，但差不多是可以提出这个概念的时候了。对今日许多精英分子而言，要比较判断不同人群的优劣，几乎讲的总是历史上的文化差异，而不再是种族上的生物差异。我们不再说“这就存在于他们的血液里”，而是说“这就存在于他们的文化里”。

因此，就算是反对穆斯林移民的欧洲右翼政党，也会小心避开种族歧视的用语。以法国极右派政党民族阵线（Front National）为例，党魁玛琳·勒·庞（Marine le Pen）绝不可能在电视上大声表示“我们不希望这些下等的闪族人污染我们的雅利安人血统、破坏我们的雅利安人文明”。然而，不管是法国的民族阵线、荷兰的自由民主党（Party for Freedom）还是奥地利的奥地利未来联盟（Alliance for the Future of Austria）都认为，西方文化根植发展于欧洲，具有民主、宽容、性别平等诸多特质，而穆斯林文化根植发展于中东地区，于是具有阶级政治、宗教狂热、歧视女性的特质。正因为这两种文化如此不同，而且许多穆斯林移民不愿（或许也不能）采纳西方的价值观，所以欧洲不应允许他们移居进入西方社会，以免造成内部冲突、破坏欧洲民主和自由主义。

这些文化主义者的论点，也有一套人文社会科学在背后支持，强调

的是所谓的文化冲突以及不同文化之间根本的差异。并不是所有的历史学家和人类学家都接受这些理论或是支持它们在政治上的应用。然而，现在的生物学家已经可以指出现有人类族群之间的生物差异小到可以忽略，从而轻松推翻种族主义，但对于历史学家和人类学家来说，要推翻文化主义却没那么简单。毕竟，如果人类文化之间的差异真是那么微不足道，我们又为什么要付钱给历史学家和人类学家，请他们做研究？

***

科学家为帝国提供了各种实用知识、思想基础和科技工具，要是没有他们，欧洲人能否征服世界实在仍是未定之数。至于征服者报答科学家的方式，则是提供各种信息和保护，资助着各种奇特迷人的研究，而且将科学的思考方式传到地球上的每一个偏远角落。如果没有帝国的支持，科学能否发展得如此蓬勃，也仍在未定之天。绝大多数的科学学科一开始的目的，都只是为了让帝国继续发展，而且许多发现、收集、建筑和学术也都多亏了有陆海军及帝国统治者的慷慨协助。

显然，这还不是故事的全貌。除了帝国之外，还有其他因素支持着科学的发展。而且，欧洲各个帝国能够蓬勃兴盛，原因也不仅仅是科学而已。不论是科学还是帝国，它们能够迅速崛起，背后都还潜藏着一股特别重要的力量：资本主义。要不是因为商人想赚钱，哥伦布就不会抵达美洲，库克船长就不会抵达澳大利亚，阿姆斯特朗也就没办法在月球上跨出他那重要的一小步。

---

[81]Stephen R.Bown,Scurvy:How a Surgeon,a Mariner,and a Gentleman Solved the Greatest Medical Mystery of the Age of Sail (New York:Thomas Dunne Books,St.Matin's Press,2004);Kenneth John Carpenter,The History of Scurvy and Vitamin C (Cambridge:Cambridge University Press,1986).

[82]James Cook,The Explorations of Captain James Cook in the Pacific,as Told by Selections of his Own Journals 1768-1779,ed.Archibald Grenfell Price (New York :Dover Publications,1971),16-17;Gananath Obeyesekere,The Apotheosis of Captain Cook:European Mythmaking in the Pacific (Princeton:Princeton University Press,1992),5;J.C.Beaglehole,ed.,The Journals of Captain James Cook on His Voyages of Discovery,vol.1 (Cambridge:Cambridge University Press,1968),588.

[83]Mark,Origins of the Modern World,81.

[84]Christian,Maps of Time,436.

[85]John Darwin,After Tamerlane:The Global History of Empire since 1405 (London:Allen Lane,2007),239.

[86]Soli Shahvar,‘Railroads i.The First Railroad Built and Operated in Persia’,in the Online Edition of Encyclopaedia Iranica,last modified April 7,2008,

http://www.iranicaonline.org/articles/railroads-i;

Charles Issawi,‘The Iranian Economy 1925-1975:Fifty Years of Economic Development’,in Iran under the Pahlavis,ed.George Lenczowski (Stanford:Hoover Institution Press,1978),156.

[87]Mark,The Origins of the Modern World,46.

[88]Kirkpatrik Sale,Christopher Columbus and the Conquest of Paradise (London:Tauris Parke Paperbacks,2006),7-13.

[89]Edward M.Spiers,The Army and Society:1815-1914 (London:Longman,1980),121;Robin Moore,‘Imperial India,1858-1914’,in The Oxford History of the British Empire:The Nineteenth Century,vol.3,ed.Andrew Porter (New York:Oxford University Press,1999),442.

[90]Vinita Damodaran,‘Famine in Bengal:A Comparison of the 1770 Famine in Bengal and the 1897 Famine in Chotanagpur’,The Medieval History Journal 10:1-2 (2007),151.

第十六章 资本主义教条

不论是建立帝国还是推广科学，没有钱都是万万不能的。然而，金钱究竟是这些作为的最终目的，又或是个避不掉的危险？

我们很难掌握金钱在现代历史中究竟扮演了什么角色。虽然已经有许多著作，告诉我们各个国家是如何成也金钱、败也金钱，我们也看到金钱是如何为人类展开新视野，但也让数百万人遭受奴役，如何推动着产业的巨轮，但又让数百种的物种惨遭灭绝，然而，想要了解现代经济史，其实重点就只有一个词：成长。不论结果是好是坏，究竟是生病还是健康，现代经济就像是一个荷尔蒙过盛的青少年一样不断成长，吞噬着它看到的一切，而且成长的速度叫人完全赶不上。

历史上大多数时候，经济规模并没有太大的改变。虽然确实全球产值会增加，但多半是因为人口成长、移居到新的土地，而每人平均产值则维持不变。然而，到了现代，一切都已改观。在1500年，全球商品和服务总产值约是2500亿美元；而今天是大约60兆美元。更重要的是，在1500年，每人年平均产值约为550美元，但今天不论男女老幼，每人年平均产值高达8800美元。[91]这种惊人的成长该如何解释？

经济学向来就是出了名的复杂。为了方便解释，让我们假设一个简单的例子。

有一位精打细算的金融家A先生，在加州开了一家银行。

另外有一个建筑承包商B先生，才刚完成一件大案子，赚到了100万美元的现金。他把这笔现金存进了A先生的银行。于是，这家银行目前拥有了100万美元现金的资金。

这时，有一位经验丰富但资金不足的面包师傅C小姐，觉得她看到了一个大好的商机：这个城市还没有一个真正好的面包店。只不过，她自己的钱还不足以买到全套需要的设备，像是工业烤箱、水槽、刀、锅碗瓢盆之类。于是，她到银行向A先生提出商业计划，说服他这项计划值得投资。A先生于是就用转账的方式，将100万美元的贷款转到C小姐的银行账户，账面上她就有了100万。

接着，C小姐请承包商B先生来盖她的面包店，价格刚好又是100万美元。

等到她写了支票给B先生，B先生又拿去存在A先生的银行里了。

所以，现在B先生户头里有多少钱？没错，200万美元。

然而，银行的保险库里实际上到底有多少钱？也没错，100万美元。

而且，还不光只是这样。就像一般常见的情形，B先生这位承包商在两个月之后告诉C小姐，因为某些无法预期的问题和费用，面包店的建筑费用得涨到200万美元。虽然C小姐非常不高兴，但动工到一半，已经无法喊停了。于是她只好再次到银行，又说服了A先生再贷给她100万。

于是，A先生又另外转了100万美元到她的账户里。而她也再将钱转到了承包商B先生的账户。

这样一来，现在B先生户头里有多少钱？已经来到300万美元了。

但银行里实际上呢？其实一直就只有100万美元。而且事实上，这100万现金从来就没有出过银行。

根据目前的美国银行法，这种作业还可以再重复7次。所以，就算

银行的保险库从头到尾就只有100万美元，但这位承包商的户头最后可以达到1000万美元。银行每次真正持有1元的时候，就能够放款10元；换句话说，也代表我们银行户头上看到的那些金钱，有超过九成其实只是数字，而没有实体的硬币或钞票。[92]举例来说，如果今天汇丰银行的所有储户都忽然要求结清账户、提领现金，汇丰银行就会立刻倒闭（除非政府介入拯救）。而且，就算是产业龙头的英国劳埃德银行（Lloyds）、德意志银行、花旗银行，世上任何银行都是如此。

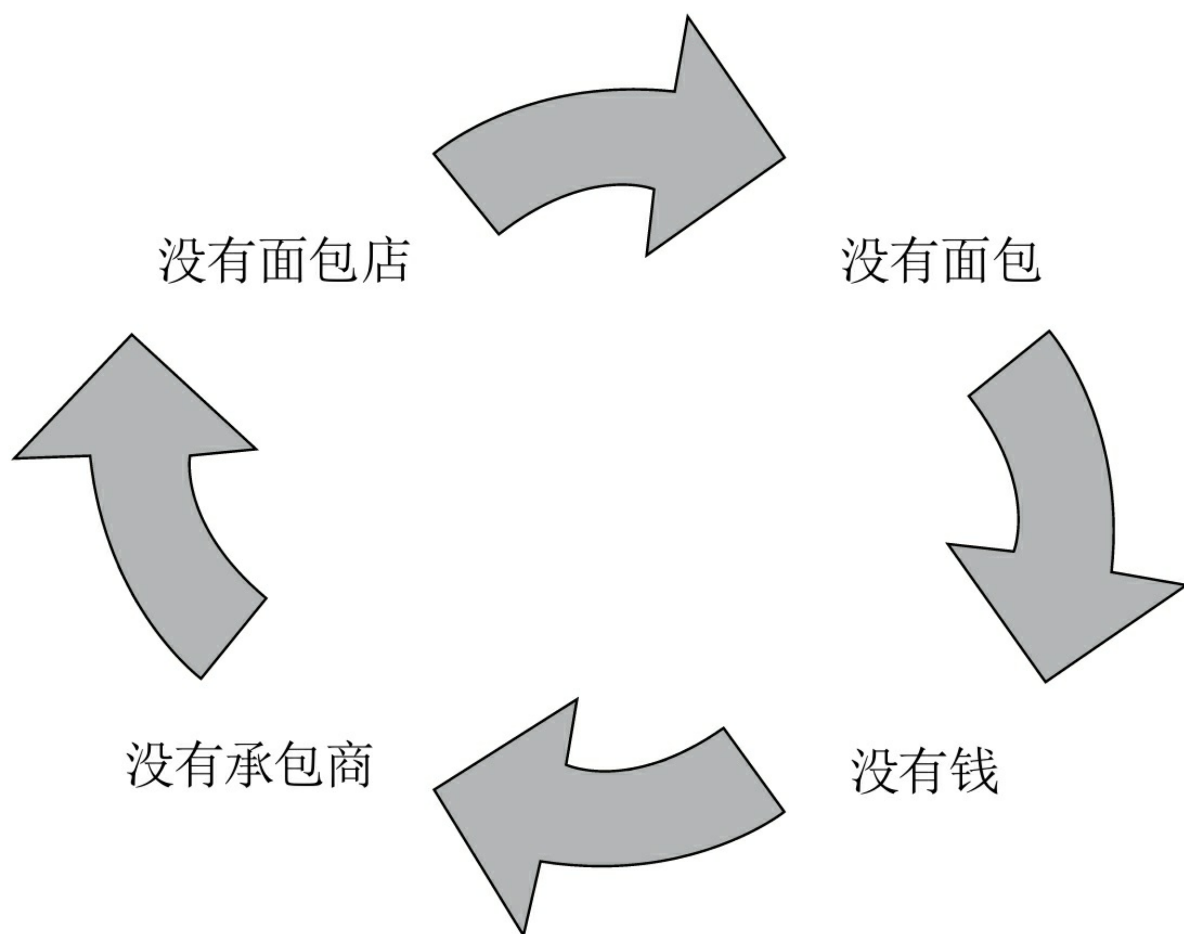
这听起来就像是个巨大的庞氏骗局，不是吗？但如果你觉得这就是骗局一场，那么可以说整个现代经济就只是一场骗局。这事实上并不是件诈骗案，而是另一次人类想象力的惊人发挥。真正让银行（以及整个经济）得以存活甚至大发利市的，其实是我们对未来的信任。“信任”就是世上绝大多数金钱的唯一后盾。

在这个面包店的例子里，之所以“承包商户头里的金额”与“银行里实际现金的金额”会出现落差，是因为这个落差就在于C小姐的那个面包店。A先生把银行的这笔钱投入这项资产，是因为相信终有一天有利可图。虽然现在面包店连一条面包都还没烤，但不管是C小姐或是A先生，都相信只要假以时日（例如一年后），店家生意就会一飞冲天，每天卖上几千个面包、蛋糕、饼干之类，赚得可观的利润。这么一来，C小姐就能连本带利清偿贷款，如果那个时候B先生想把现金取走，A先生也能轻松应对。因此，我们可以看到整个运作就是基于信任着一种想象的未来；银行家和创业者相信面包店能成功，承包商也相信银行未来一定能把钱再还给他。

前面我们已经提过，金钱是种十分特殊的概念，可以代表许许多多不同的事物，而且也可以协助将几乎所有的东西互相交换。然而，在历史来到现代之前，这种交换的能力还十分有限。原因就在于，当时金钱只能代表一些“实际存在于当下”的物品。这与“创业”的概念无法兼容，因此也就很难促进经济成长。

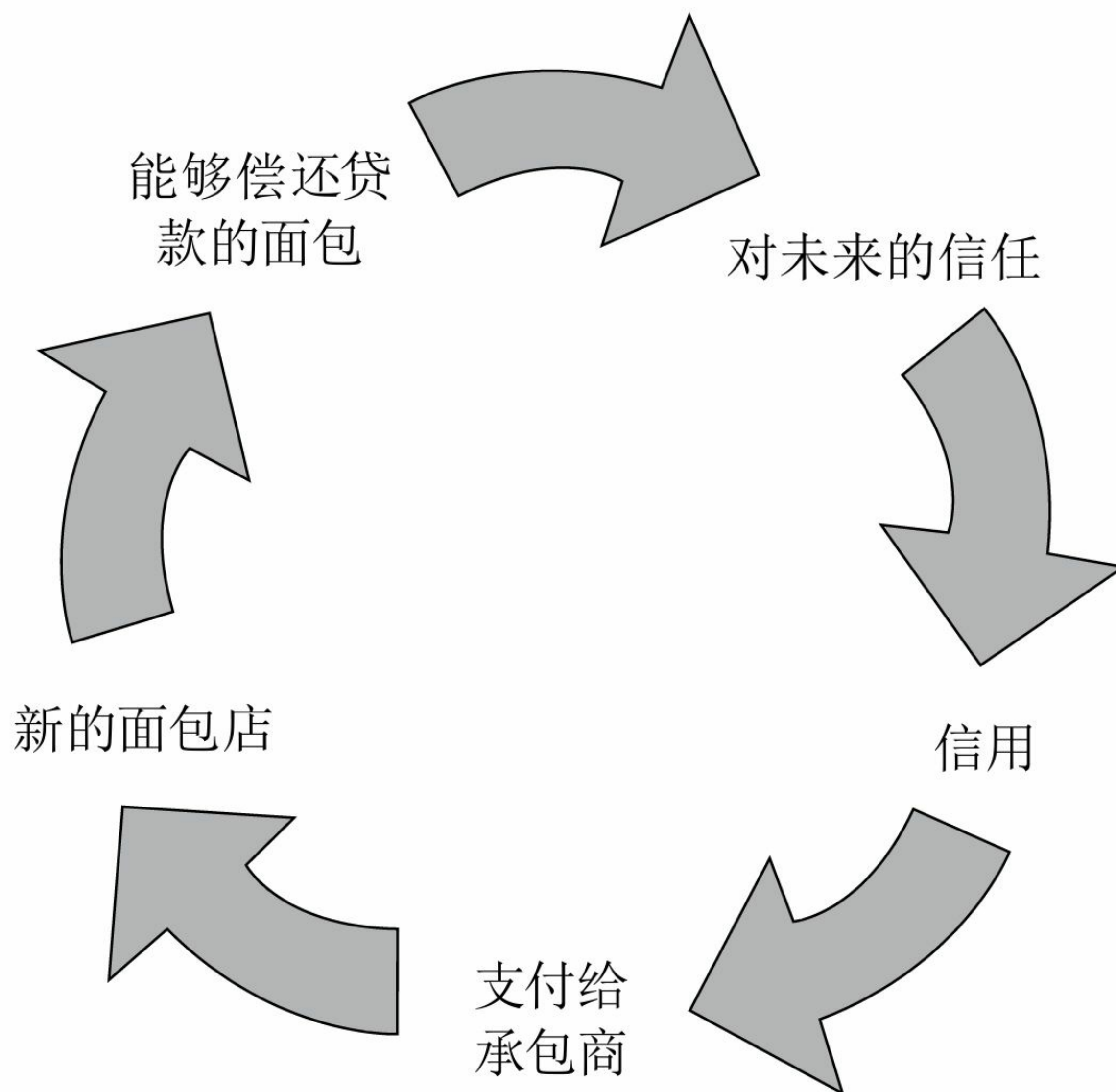
让我们回到面包店的例子。如果金钱只能代表有形、实际的物品，C小姐还有办法开面包店吗？绝无可能。在目前，虽然她有许多梦想，但缺少有形的资源。她想开面包店的唯一办法，就是要找到某个愿意立刻开工但几年后才收钱的承包商，而且到时候面包店究竟赚不赚钱还很难说。然而，这样的承包商几乎是世界级的珍稀品种。于是，这下子咱们的创业者陷入困境。如果没有面包店，她就不能烤面包。不能烤面包，就赚不了钱。赚不了钱，就雇不了承包商。雇不了承包商，就没有面包店。

创业者的困境



人类就这样在这种困境里困了几千年，结果就是经济冻结、无力成长。一直要到现代，基于对未来的信任，我们才发展出一套新的系统，才终于有办法跳出这个困境。在这项新系统中，人类发展出“信用”这种金钱概念，代表着目前还不存在、只存在于想象中的货品。正是“信用”的概念，让我们能够预支未来、打造现在。而这背后有一项基本假设，就是未来的资源肯定远远超过目前的资源；只要我们使用未来的收入来投资当下，就会带来许多全新而美好的商机。

现代经济的奇妙循环



***

如果信用这个概念真是如此美妙，为什么以前从来没有人想得到？当然，他们其实早就想到了。在所有已知的人类文明中，信用的概念都曾经以不同的形式出现，至少早在古苏美尔人的时候就已经存在。过去的问题不在于有没有信用的概念，又或是知不知道如何使用这种概念，而在于当时的人并不相信“明天会更好”，所以并不愿意延展信用。毕竟当时的概念，总觉得黄金时代已经过去，未来顶多就是维持现况，而且可能更糟。用经济学的概念来讲，也就是他们认为财富的总量有限，而

且还可能萎缩。因此，当时不论是讲到个人、王国还是世界，大家普遍并不相信过了十年会能够生产出更多的财富。商业看起来就像一场零和游戏。开了一家面包店之后，确实可能会取得利润，但一定是因为抢了隔壁面包店的利益。如果威尼斯蓬勃发展，一定是抢了热那亚的资源。如果英国国王钱财滚滚，一定是受了法国国王的荷包。整个世界就像是一块大饼，切法各有不同，但总之就只有一个饼，不可能变得更大。

正因如此，许多文化都认为赚大钱是种罪恶。耶稣就说："骆驼穿过针的眼，比财主进神的国还容易呢！"（《马太福音》，19：24）。如果整个饼就是这么大，而我又拿了一大块，一定就是对其他人不公平。于是，富人一定得把他们多赚的财富拿出一些，捐给慈善机构作为赎罪。

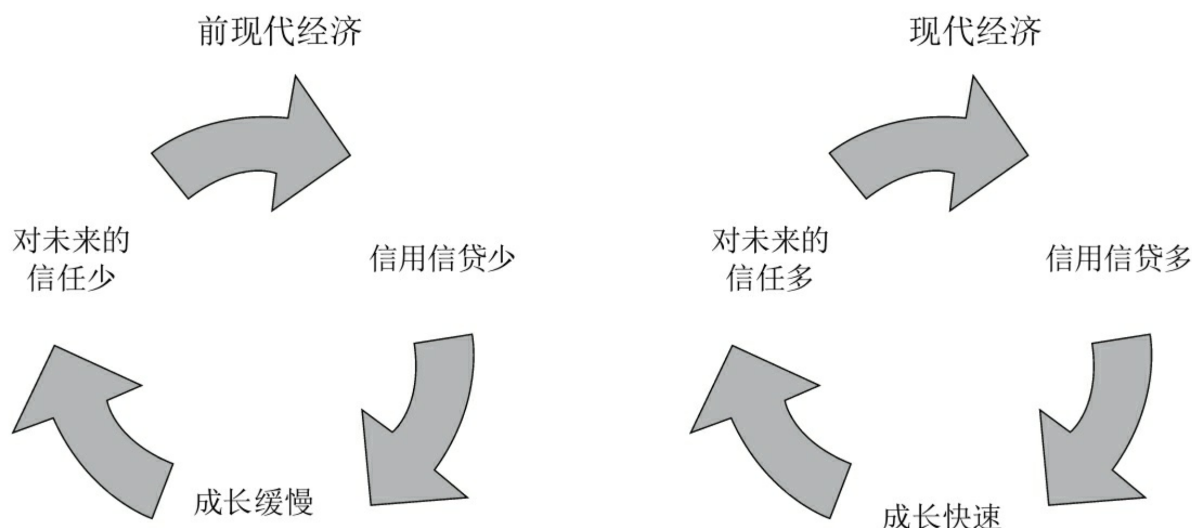
这么说来，如果全球经济这块蛋糕也只有固定大小，信用贷款并无利可图。毕竟，信用就是"今天的蛋糕"和"明天的蛋糕"之间的价差，如果派的大小不会改变，信用贷款也就没有意义。除非你相信向你借钱的面包师（或国王）会从对手那里抢来更大的一块饼，否则借他钱的风险岂不是太大了吗？因此，在进入现代之前，想要贷款难如登天，就算真的贷到一笔款项，通常也是小额、短期、高利率。这样一来，想创业的面包师觉得前途茫茫，而如果是国王想筹措盖宫殿或发动战争的资金，除了增税之外几乎别无他途。这对国王来说问题不大（只要属民还肯乖乖听话就行），但如果是某个厨房女佣，就算有了开面包店的伟大梦想、希望能力争上游赚大钱，就只能继续刷地打扫，做着白日梦。

这其实是种双输的局面。因为信用有限，想要筹资创业就难上加难。因为创业停滞，经济就不会成长。因为经济没有成长，大家就认为经济不可能成长，即使是手上确实有资金的人，也不愿意提供信用贷款给别人。于是，对于经济停滞的预期，就确实造成了经济停滞的结果。

会变大的饼

接着，历史上出现了科学革命和关于进步的概念。所谓的“进步”，是在承认我们的无知之后，认为只要投资进行研究，一切就能变得更好。这个想法很快地就应用到了经济上。只要是相信“进步”的人，就会相信各种地理发现、科技发明和组织发展，能够提升人类生产、贸易和财富的总量。发现了大西洋的新航道而大发利市，并不需要牺牲过去在印度洋的旧航道。推出新的产品时，也不一定就代表要减少旧产品的产量。举例来说，我们开了一家法式面包店，并不代表过去的传统面包店必然关门大吉。民众会培养出新的喜好、吃得更多。我赚钱，不代表你就赔钱；我变壮了，不代表你就得饿死。全球的这块饼，可以有变大的潜力。

在过去500年间，这种关于进步的概念说服了全球人民，将越来越多的信任交付给未来。正是这种信任创造了信贷；而信贷带来了实实在在的经济成长；正因为有成长，我们就更信任未来，也就愿意提供更多的信贷。这种改变并非一夕之间；经济比较像是云霄飞车，而不是热气球。虽然途中起起伏伏，但大方向十分明确。现在全球的信贷如此盛行，不管是政府、工商企业或个人，都能轻松取得大额、长期、低利率的信用贷款，金额远远超过他们现有的收入。



由于相信全球经济这块大饼可以不断变大，最后终于产生了一场革命。1776年，苏格兰经济学家亚当·斯密出版了《国富论》，这可以说是史上最重要的经济学著作。在《国富论》的第一卷第八章，亚当·斯密提出了以下的创新论述：如果地主、织工或鞋匠赚得的利润高于养家糊口基本所需，就会雇用更多助手，好进一步提高自己的利润。利润越高，能雇的助手也越多。由此可见，民间企业的获利正是社会整体财富和繁荣的基础。

目前听到这种说法可能觉得十分普通、了无新意，但这是因为我们就活在一个资本主义的世界里，亚当·斯密的理论早就是生活的一部分。从电视新闻里我们每天都可以听到类似的主题以各种不同的形式出现。然而，亚当·斯密明确提出：人类全体财富的基础，就在于希望增加个人利润的自私心理。这一点可以说是人类历史上最革命性的概念，而且还不只是从经济的角度，也包括道德和政治的角度。他其实告诉我们：贪婪是好的，而且我们让自己过得好的时候，不只是自己得利，还能让他人受益。“利己”就是“利他”。

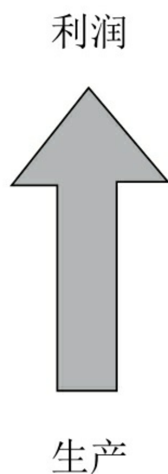
于是，亚当·斯密让我们认为经济是种双赢的局面，我获利就是你获利。这样一来，我们不仅可以同时享受这份变大的大饼，而且正因为

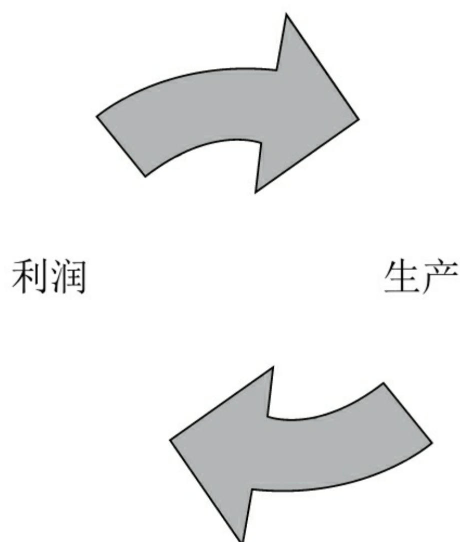
我这块变大了，你那块也会跟着变大。而如果我变穷，因为我买不起你的产品或服务，你赚不到钱也会变穷。如果我有钱，你才能把东西卖给我，所以你也就跟着富裕。亚当·斯密推翻了传统上认为财富与道德彼此对立的概念，这下天堂的大门也会为富人而敞开，而有钱也就是有了道德。在亚当·斯密这个版本的故事里，人会变得富有不是因为剥削邻居，而是因为让整块大饼变大了。随着大饼变大，人人都能受益。这么一来，可以说正是有钱人推动了经济成长的巨轮，让人人都得益，他们可真是整个社会里最有用的典范。

然而，这一切的立论基础必须取决于富人是不是用这些利润来新建工厂、雇用新员工，而不是将利润浪费在无生产力的活动上。所以，亚当·斯密不断强调的是“利润增加时，地主或织工就会雇用更多助手”，而不是说“利润增加时，守财奴就把钱全部藏得死死的，只有算钱的时候才拿出来”。现代资本主义经济的一大重点，就在于出现了一种新的道德标准：应该把利润拿出来，继续投资生产。这样一来，才能带来更多的利润再重新投入生产，再带来更多的利润，如此不断循环。所谓投资可以分成很多种：扩建工厂、从事科学研究、开发新产品。但不论如何，重点就是要增加产量，转为更多的利润。在新的资本主义教条里，最神圣的开宗明义第一条就是：“生产的利润，必须再投资于提高产量。”

资本主义之名正是由此而来。所谓的“资本主义”（Capitalism），认为“资本”（capital）与“财富”（wealth）有所不同。资本指的是投入生产的各种金钱、物品和资源。而财富指的则是那些埋在地下或是浪费在非生产性活动的金钱、物品和资源。例如，如果有位法老王，把所有的资源拿来盖了一座不具生产力的金字塔，他并不是资本主义者。某个海盗劫掠了一条西班牙运宝船，把一整箱闪闪发光的金币埋到加勒比海的某座小岛上，他也不是个资本主义者。但如果是某个辛勤工作的工厂工人，把收入的一部分拿去投资股票，他就算是个资本主义者。

前现代经济　　　　现代经济





现在说到“生产的利润，必须再投资于提高产量”，大家可能觉得十分平凡无奇。但对于人类整体历史来说，大部分时候人类并没有这种概念。像是在前现代时期，当时的人们认为生产这件事并不会造成太大的改变。所以，如果不管做什么，生产都不会带来太了不起的利润，为什么还要把利润重新投入生产呢？因此，中世纪贵族所信奉的伦理就是要为人慷慨、奢华消费，把所有收入用来举办各种比赛和宴会、发动战争、投入慈善，以及兴建宫殿和教堂。很少有贵族会将利润投资于提升庄园的产量、寻找更佳的小麦物种，或是寻找新的市场。

但到了现代，贵族已经被新精英分子取代，这批新人都是资本主义教条的信徒。过去的公爵侯爷黯然退位，取而代之的是董事、金融家、实业家。这些商业巨贾的富有程度让中世纪贵族瞠乎其后，但他们对于各种奢侈消费的兴趣远低于过去，所有利润只有非常小的部分是用于非生产性活动。

中世纪的贵族，穿着由金丝和丝绸织成的华丽长袍，大把时间都是

用来参加宴会、嘉年华和种种盛大的赛事。相较之下，现代的执行长都是西装打扮，西装简直成了制服，看来就像一群乌鸦；而且他们几乎没什么享乐的时间。一般来说，典型的风险投资者就是赶着一场又一场的商务会谈，努力想找出该把自己的资金投入市场的哪一块，或是严密监督手上股票、债券的上下走势。确实，他穿的可能是范思哲的西装，坐的可能是私人飞机，但与他投入提高人类生产的投资相比，这只是九牛一毛。

而且，会投资提高生产量的，可不只有这群穿范思哲的商业大亨。就算是普通民众或政府机构，想法也都十分类似。有多少次，我们聚会聊天的话题总会提到该把钱拿来买哪只股票或债券，哪块地或房子后势看好？各国政府也努力将税收转投资到某些具生产力的计划，希望能够增加未来收入。例如兴建一个新的港口，让工厂更容易出口产品，就能让他们赚到更多应纳税所得，最后也就能增加政府的未来收入。而另一个政府也可能觉得投资于教育更好，因为有了大量受良好教育的人才，就能催生获利丰厚的高科技产业，不用兴建大量的港口设施，就能取得大笔税金。

***

一开始，资本主义只是关于经济如何运作的理论。这套理论不仅描述了整件事会如何运作，也提出相关的规范。像是它解释金钱的运作模式，也认为将利润再投资生产就能带来快速的经济成长。然而，资本主义的影响范围逐渐超越了单纯的经济领域，现在它还成了一套伦理，告诉我们该有怎样的行为，该如何教育孩子，甚至该如何思考问题。资本主义的基本原则在于，因为不论是正义、自由甚至快乐都必须依赖于经济成长，所以可说经济成长就是至善（或至少十分接近）。如果你找来一个资本主义者，问他该如何为津巴布韦或阿富汗这些地方带来正义和政治自由，他很可能就会滔滔不绝地告诉你，想要有稳定的民主制度，就必须要有蓬勃的经济、健全的中产阶级，所以重点就是该让当地人有自由企业、勤俭节约、自立自强这些价值概念。

这种新的宗教对于现代科学的发展也产生了决定性的影响。科学研究背后的金主常常是政府或私人企业。而资本主义的政府和企业想投资某个特定科学研究的时候，最先问的问题常常就是——“这项研究会提高产量和利润吗？会促进经济成长吗？”研究计划如果没办法应付这些问题，想取得研究经费的可能性就微乎其微。要谈到现代科学史，资本主义绝对是不得不谈的重要因素。

另外，如果不谈科学，就会觉得资本主义能够发展真是莫名其妙。资本主义认为经济可以无穷无尽地发展下去，但这和我们日常生活观察到的宇宙现象完全背道而驰。像是对于狼群来说，如果它们觉得作为猎物的羊群会无限制扩大，岂不是荒谬至极？然而，人类的经济在整个现代时期就是这样不可思议地持续指数成长。唯一的原因，就在于科学家总是能每隔几年就取得另一项发现，提出另一项发明，像是美洲大陆、内燃机引擎，或是运用基因工程的羊。印钞票的是银行和政府，但最后埋单的是科学家。

在过去几年里，我们看到银行和政府疯狂地印钞票。每个人都担心经济危机会让经济停滞、不再成长，于是他们就这样无中生有地印了数万亿的美元、欧元和日元，让金融体系里凭空出现一大笔便宜信贷，只盼望着科学家、技术人员和工程师能够在经济泡沫破灭之前，设法想出得以力挽狂澜的创世发明或发现。一切指望，就在于那些实验室里的人。像是生物科技、纳米科技的新发现，就可能创造出全新的产业，带来庞大的利润，于是就能拿来打平那些银行和政府从2008年以来虚拟创造出的几万亿数字。而如果实验室的脚步不敌泡沫破灭的速度，可以想见经济前景就会令人十分担忧。

哥伦布也需要金主

资本主义不只左右了现代科学的兴起，也影响了欧洲帝国主义的出

现。此外，一开始正是欧洲帝国主义创造了资本主义的信贷制度。当然，信贷的概念并不是到现代欧洲才发明，早在几乎所有的农业社会就已出现。而在现代早期，欧洲资本主义的兴起则与亚洲的经济发展密切相关。另外一提，直到18世纪晚期，亚洲仍然是全球的经济强权；换句话说，欧洲人手上的资金还是远远不及中国人、穆斯林或印度人。

然而，在中国、印度和穆斯林世界的社会政治制度下，信贷只能算是次要角色。像是在土耳其的伊斯坦布尔、伊朗的伊斯法罕（Isfahan）、印度德里或中国北京，虽然商人和银行家也可能有资本主义的思想，但这些商人和商业思维却往往遭到国王和将领的轻视。现代早期的非欧洲帝国，建立者多半是伟大的征服者，像是清王朝的奠基者努尔哈赤，以及建立伊朗阿萨德王朝的纳迪尔沙国王（Nader Shah）；又或是某些官僚和军事精英，例如清朝和奥斯曼土耳其帝国。这些人主要靠着税收和掠夺（两者的差异其实很细微）取得资金，很少需要用到信贷，更不用提是否关心银行家和投资者的利益。

但在欧洲情况就有所不同，这里的国王和将领也逐渐采用商业的思维模式，后来甚至是由商人和银行家直接成为统治精英。欧洲人征服世界的过程中，所需资金来源从税收逐渐转为信贷，而且也逐渐改由资本家主导，一切的目标就是要让投资取得最高的报酬。于是，由穿着西装、戴着帽子的银行家和商人所建立的帝国，就这样打败了由穿金戴银、配备闪亮盔甲的国王和贵族建立的帝国。这些商业型的帝国，取得资金进行征服的效率就是高出一截。毕竟，没人喜欢缴税，但人人都乐于投资。

1484年，哥伦布前往谒见葡萄牙国王，希望国王资助他的船队向西航行，寻找前往东亚的新航道。像这样的探索不仅危险重重，而且需要庞大的资金。从造船、购买补给、支付水手和士兵的薪水，都需要一大笔钱，而且这种投资能不能得到报酬都还大有问题。于是，哥伦布遭到葡萄牙国王拒绝。

但也就像是现在的创业家，哥伦布并没有放弃。他又带着他的想法去找意大利、法国、英国的可能投资者，甚至还再回到葡萄牙一次，但每次都遭到回绝。最后，他决定到刚刚统一的西班牙，找当时在位的费迪南德（Ferdinand）和伊莎贝拉（Isabella）碰碰运气。他聘请了一批经验丰富的说客，终于说服了伊莎贝拉女王投资。接着就像大家知道的，伊莎贝拉女王就像买中了乐透一样。哥伦布的发现让西班牙人征服了美洲，除了开采各个金矿银矿，还种起蔗糖和烟草，让西班牙的国王、银行家和商人简直是美梦成真。

一百年后，这些王公贵族和银行家不仅荷包满满，而且碰上哥伦布的接班人时，愿意提供的信贷金额也远超过以往。这一切都是因为从美洲搜刮而来的财富。同样重要的一点在于，王公贵族和银行家对于探勘探险的潜力信心大增，也更愿意投入自己的金钱。这就是帝国资本主义的奇妙循环：信贷资助新发现，新发现带来殖民地，殖民地带来利润，利润建立起信任，信任转化为更多的信贷。不管是努尔哈赤还是纳迪尔沙国王，帝国扩张几千公里之后就后继无力。但对资本主义的创业者来说，一次一次的征服，都让经济的动力更加强大。

然而，这些探险仍然很靠运气，所以整个信贷市场还是显得小心翼翼。许多探险队最后就是两手空空地回到了欧洲，没有什么有价值的发现。举例来说，英国人就曾浪费大笔资金，试图寻找从北极通往亚洲的西北航道。而且，还有很多探险队就这么一去不回，有的撞上冰山，有的遇上飓风，有的惨死于海盗之手。于是，为了增加可能投资者的人数，并减少每个人承担的风险，探险家就开始找上股份有限公司。这么一来，不再需要有某个投资人把自己所有的钱都押在某一条船上，而是由公司从许多投资人手中集资投资，每个人只需要负担自己资金的那一小块风险。这样一来，风险减少，但可能的利润无上限。只要挑对了船，就算只有一点投资，你也可能变成百万富翁。

时间就这样十年十年地过去，西欧发展出一套复杂的金融系统，可

以在极短时间内筹措大笔信贷资金，提供民间企业或政府发展之用。探索征服队伍如果想取得资金，这套系统的效率远超过任何王国或帝国。而从荷兰及西班牙之间的激烈争斗，也可以看出这种信贷系统的新力量。在16世纪，西班牙是全欧洲最强大的国家，帝国幅员辽阔，统治着大部分的欧洲、北美、南美、菲律宾群岛，而且沿着非洲和亚洲海岸，还建立起了一连串的基地。每年都有大批船队，带着大批美洲和亚洲的稀世珍宝满载而归。至于荷兰，国土就是一片沼泽，地小风疾、缺乏资源，原本只是西班牙领地的一个偏远角落罢了。

1568年，主要信奉新教的荷兰决定起身抵抗他们的天主教西班牙统治者。一开始，这些反叛军就像是堂·吉诃德，只是徒劳无功地冲向不可能打败的风车。但80年之后，荷兰不仅成功脱离西班牙而独立，甚至还取代了西班牙和他们的盟友葡萄牙，成为全球的海上霸主，建立起全球性的荷兰帝国，并成为欧洲最富有的国家。

荷兰人成功的秘诀，就在于信贷。荷兰人对于陆战兴趣不大，因此就付钱请了雇佣兵来负责和西班牙人打仗。至于荷兰自己，则是船越建越大，开始往海上发展。虽然佣兵或大型战船都所费不赀，但当时荷兰人取得了欧洲新兴金融系统的信任（同时西班牙国王则恣意背叛这些信任），于是比强大的西班牙帝国更容易取得资金提供给各个远征队。金融家提供荷兰足够的信贷，让他们得以建立军队和舰队；这些军队和舰队让荷兰控制了全球贸易路线；这样一来，就产生了极可观的利润。有了这些利润，荷兰人能够偿还贷款，也更加强了金融家对他们的信任。阿姆斯特丹不仅很快成了欧洲首屈一指的重要港口，更是欧洲的金融圣地。

***

荷兰到底是如何赢得了金融体系的信任？首先，他们坚持准时、全额还款，让贷款人借款给他们的风险降低。其次，荷兰司法独立，而且保护个人权利特别是私有财产权。相较之下，独裁国家不愿保障个人和

其财产，于是资本也就一点一滴离开，流向那些愿意遵守法制、保护私有财产的国家。

假设你是个德国某个银行世家的子嗣，父亲看到了一个机会，想在欧洲主要城市开设分行拓展业务。他把你和弟弟分别送到阿姆斯特丹和马德里，给你们每人一万金币的投资资金。你弟弟决定借给西班牙国王，让他招募一支军队向法国国王开战。至于你则决定借给某个荷兰商人，据说那个商人看上了某个位在美洲的既遥远又荒凉的小岛，想买下岛上南边的一块土地。他相信等到旁边的哈德孙河成了一大贸易动脉之后，这个叫作曼哈顿的小岛地价必然扶摇直上。两者的贷款都规定要在一年内偿还。

一年很快就过去了。荷兰商人把他那块地卖了个高价，如同约定连本带利将钱还给你，让你的父亲可真是眉开眼笑。但在马德里的弟弟就尴尬了。虽然西班牙国王和法国交战打了胜仗，但他现在又卷入与土耳其人的冲突。他需要把手上的每一分钱都投入这场新的战争，也觉得这比依约还钱重要得多了。虽然你弟弟不断寄信到皇宫，又拜托宫廷里的熟人，但一切都无济于事。最后，你的弟弟不但没有赚到约定的利息，连本金都要不回来。这下父亲可没那么开心了。

接着还有更糟的，国王派了一位财务大臣去找你弟弟，直截了当地说，国王还需要再借一万，而且立刻就要。你弟弟手头没钱，只好写信回家，试着让父亲相信这次国王会遵守约定。毕竟老幺还是得人疼，父亲一时心软，勉强同意。结果就是另一笔一万金币再次一去不回，永远消失在西班牙的国库里。与此同时，你在阿姆斯特丹的事业却是有声有色。你可以为这些积极进取的荷兰商人提供越来越多的贷款，而且他们总是准时、全额还款，绝不拖欠。然而，毕竟运气也不可能只好不坏。有一位老客户觉得荷兰木鞋一定能在巴黎掀起风潮，所以想向你借款在巴黎开个木鞋卖场。但不幸的是，你借钱给他之后，木鞋实在不符合法国女性的品位，结果商人大赔一笔，也不愿意偿还贷款。

这下父亲可是大发雷霆，命令你们两个都马上去找律师解决。于是，你的弟弟在马德里向法院控告西班牙国王，而你在阿姆斯特丹向法院控告这位木鞋大师。在西班牙，法院可以说是国王开的，法官会推测上意，免得遭遇雷霆之怒。至于在荷兰，法院是政府的一个独立部门，并不需要看人民或亲王的脸色办事。结果，马德里法院驳回了你弟弟的诉讼，但阿姆斯特丹法院判你胜诉，让你取得对那位木鞋商人财产的留置权，好逼他还钱。这下，可是给你父亲好好上了一课。他知道，应该要和商人来往，而不要跟国王来往，而且最好在荷兰做生意，而不要去西班牙。

而且，你弟弟的厄运还没结束。因为西班牙国王还迫切需要更多的资金来养军队，而且又一心认定你父亲手上还有钱，就用莫须有的叛国罪起诉了你弟弟，表示如果不立刻交出两万金币，就会把他丢到地牢里关一辈子，等着在里面腐烂。

你的父亲受够了，付了赎金换回自己心爱的儿子，但发誓永远不再和西班牙做生意。于是他收掉了马德里分行，把你弟弟调到鹿特丹。现在，把两家分行都开在荷兰也像是个大好的主意，他甚至还听说，连西班牙的资本家都正在偷偷把资金调离西班牙。因为连他们都意识到，如果他们想让自己的钱不被抢走，而且能创造更多的财富，就最好到真正能够实行法治、尊重私有财产制的地方，例如荷兰。

就是像这样的事，让西班牙国王逐渐失去了投资者的信任，而荷兰商人则赢得了他们的信心。而且，真正建立起荷兰帝国的，也是这群荷兰商人，而不是荷兰的官方。西班牙国王为了要维持出征的脚步，虽然民众不满的情绪已经日益升高，但他还是不断加征各种税收。与此相对的是，荷兰商人为远征军筹资的方式是贷款，而且也慢慢开始采用出售公司股份的方式，让债权人也能够享有部分的公司获利。这下子，荷兰这些股份公司成了荷兰帝国的中流砥柱；谨慎的投资者绝不会把钱借给西班牙国王，就算要借给荷兰政府也得思量思量，但讲到投资这些荷兰

的股份公司，可是乐意之至。

如果你觉得投资某家公司能赚大钱，但当时所有股份都已经卖完了，你还可以从其他的股份持有人那里去买，只是可能付的价钱会比当初他们买的时候高。至于如果你买了股份，却发现公司前景堪虑，也可以试着用较低的价格卖出股份。这些买卖大行其道，最后的结果就是在欧洲各大主要城市几乎都设立了证券交易所，进行股票交易。

最著名的荷兰股份制公司就是荷兰东印度公司（Vereenigde Oostindische Compagnie，简称VOC），在1602年得到特许而成立，当时荷兰才刚摆脱了西班牙统治，甚至就在离阿姆斯特丹不远的地方，还能听到西班牙大炮的声响。东印度公司通过出售股票取得建船的资金，再派船前往亚洲，带回中国、印度和印度尼西亚的特产货物。此外，东印度公司也资助旗下船舰的军事行动，打击竞争对手与海盗。最后，东印度公司更是提供资金直接攻下了印度尼西亚。

印度尼西亚是世界上规模最大的群岛，岛屿数目上万，在17世纪初分别由几百个不同的王国、公国、苏丹和部落统治。东印度公司的商人在1603年首次来到印度尼西亚，当时纯粹只是为了商业目的，但为了保护商业利益、让股东取得最高利润，东印度公司开始攻击那些提高关税的当地政权，另外也与来自欧洲的竞争对手开始交战。东印度公司开始在商船上配备大炮，从欧洲、日本、印度、印度尼西亚招募佣兵，建起堡垒，展开全面的战争和围城行动。这些做法我们今天听起来可能觉得有些离奇，但在现代早期，民间公司雇用的常常不只佣兵，还包括将军、大炮、军舰，甚至可以直接雇用整支编制完整的现成军队。所以，等到像这样由一个民间企业建立起一整个帝国的时候，国际社会可是觉得理所当然，见怪不怪。

东印度公司就这样攻占了一个又一个的岛屿，印度尼西亚群岛一大部分都成了他们的殖民地，自此统治印度尼西亚近200年。一直要到1800年，印度尼西亚才改由荷兰政府统治，在接下来的150年间成为荷

兰这个国家的殖民地。在今天，有人大声疾呼，认为21世纪的民间企业已经掌握了太多权力。但从现代早期的历史来看，我们早已看过放纵追求自我利益能到什么境界。

东印度公司在印度洋威风八面的时候，荷兰的西印度公司（WIC）也在大西洋大展身手。为了掌控哈德孙河这个重要商业通道，西印度公司在河口的一座小岛上开拓了一个殖民地，名为“新阿姆斯特丹”（New Amsterdam）。这个殖民地不断遭受美国原住民威胁，英国人也多次入侵，最后在1664年落入英国手中。英国人将这个城市改名“纽约”（New York，即“新约克”，约克为英国郡名）。当时西印度公司曾在殖民地筑起一道墙，用来抵御英国人和美国原住民，这道墙的位置现在成了世界上最著名的街道：华尔街（Wall Street，直译为“墙街”）。

***

随着17世纪走向尾声，由于荷兰人过于自满、战争成本又过于高昂，他们不仅失去了纽约，也无法再维持欧洲金融和帝国引擎的地位。法国和英国成了这个地位的强力竞争对手。一开始，似乎看来法国的赢面较大，毕竟它面积大于英国，更富有，人口更多，而且军队的规模和经验也胜出。然而，最后是由英国赢得了金融系统的信任，而法国只证明自己还不配得到这个地位。欧洲在18世纪爆发了密西西比泡沫事件（Mississippi Bubble），这是当时欧洲最大的金融危机，法国王室也在这次事件中臭名远播。这个故事同样也是由一个打算建立帝国的股份公司开始。

在1717年，成立于法国的密西西比公司（Mississippi Company）在美洲的密西西比河下游谷地开拓殖民地，新奥尔良（New Orleans）也是在此时开始成形。为了取得这项庞大计划的资金，这家与路易十五宫廷关系良好的公司便在巴黎证券交易所上市出售股份。公司所有人约翰·劳（John Law）当时身兼法国央行行长，还得到国王任命为主计大臣，大约等于现代的财政部长。在1717年，密西西比河下游河谷其实大

约只有沼泽和鳄鱼，但密西西比公司却是撒着漫天大谎，把这个地方描述得金银遍地、无限商机。许多法国贵族、商人和城市里那些冷漠的中产阶级都信了这套谎言，于是密西西比公司股价一飞冲天。公司上市的股价是每股500里弗（livre）。1719年8月1日，股价涨到每股2750里弗。8月30日，股价已经飙升到每股4100里弗；9月4日升上每股5000里弗。等到12月2日，密西西比公司的股价每股超过10000里弗大关。当时，整个巴黎街头洋溢着一种幸福感。民众卖掉了自己所有的财产，借了大笔的金钱，只为了能够购买密西西比公司的股票。每个人都相信自己找到了快速致富的捷径。

但就在几天后，开始兴起一片恐慌。开始有些股票炒手，意识到这种股价实在太夸张，完全不可能维持。经过他们仔细算计，觉得最好尽快在股价高点脱手。由于市场上的供给量上升，股价应声下跌。其他投资者见到价格下跌，也想赶快收手离场。就这样，股票价格持续暴跌，简直就像一场雪崩。为了稳定股价，法国央行行长（也就是约翰·劳本人）决定买进密西西比公司的股票，但最终还是无以为继，耗尽了央行所有资金。到了这步田地，法国主计长（仍然是约翰·劳本人）又下令印制更多钞票，才能继续购买更多股票。就这样，整个法国金融体系就成了一个大泡沫。无论约翰·劳的金融操作再怎么高明，仍然无力回天。密西西比公司的股价从每股10000里弗大跌至每股1000里弗，接着更是彻底崩溃，再也没有任何价值。到了这一刻，法国央行和国库手中只有大量如壁纸的股票，再也没有任何金钱。那些最大的股票炒手多半得以及时脱手，所以几乎没有受到什么伤害。但小型投资人则是倾家荡产，许多因而自杀。

密西西比泡沫可以说是史上最惨烈的一次金融崩溃。法国王室的金融体系一直没能真正走出这场重大的打击。密西西比公司利用其政治影响力操纵股价、推动购买热潮，结果让法国人民对法国金融系统和国王的金融智慧都失去信心。路易十五越来越难推动各种信贷计划，而这也成为法国海外领土逐渐落入英国手中的主因之一。在当时，英国仍然可

以轻松用低利率取得贷款，但法国不仅贷款困难，还得付出高额的利息。为了要处理日益高筑的债台，法国国王只能越借越多，而利率也越借越高。最后来到路易十六，他在祖父驾崩后继位，但在18世纪80年代却发现年度预算有一半都得拿来支付利息，财政已濒临破产。到了1789年，他迫于无奈，不得不召开已经长达一个半世纪未曾召开的三级会议，希望能解决这项危机。就这样，法国大革命揭开了序幕。

法国海外霸权分崩离析的同时，大英帝国却是急遽扩张。大英帝国就像先前的荷兰帝国，主要是由民间股份公司所建立及管理，而这些公司也都在伦敦证券交易所上市。例如英国在北美的第一批殖民地成立于17世纪初，建立者都是民间股份公司，例如伦敦公司（London Company）、普利茅斯公司（Plymouth Company）、多切斯特公司（Dorchester Company）和马萨诸塞公司（Massachusetts Company）。

至于打下印度次大陆的，同样也不是英国官方，而是英国东印度公司的佣兵。这家公司的成就甚至比荷兰东印度公司更加辉煌。公司总部位于伦敦的利德贺街（Leadenhall Street），而在近一世纪的时间里，这家公司就是从这里统治着一整个儿强大的印度帝国，掌握着多达35万士兵的庞大军力，就连英国王室也只能自叹弗如。一直要到1858年，英国王室才将印度及英国东印度公司的军队收编国有。当时拿破仑曾嘲笑英国，说他们是个“店小二的民族”（nation of shopkeepers）。只不过，就是这群店小二打败了拿破仑本人，还建立起有史以来最大的帝国。

以资本之名

虽然印度尼西亚和印度分别在1800和1858年由荷兰和英国收归国有，但资本主义和帝国的关系非但没有结束，反而是在19世纪变得更为紧密。股份公司不再需要自己建立及管理殖民地，而是由经理和大股东直接在伦敦、阿姆斯特丹和巴黎与政治权力牵线接轨，直接由国家来帮

忙维护利益。正如马克思和其他社会批评家所开的玩笑，西方政府几乎就像是资本家的工会。

讲到国家如何为资本家服务，最恶名昭彰的例子就是中英第一次鸦片战争（1840~1842）。在19世纪上半叶，英国东印度公司和杂物商靠着向中国出口药物（特别是鸦片）而发了大财。数百万中国人成了瘾君子，国家的经济和社会都大受影响。30年代后期，中国政府发布禁烟令，但英国药商完全无视这项律令。于是，中国当局开始没收、销毁鸦片。这些鸦片烟商与英国国会和首相关系良好，许多议员和部长其实都持有烟商公司的股票，因此向政府施压，要求采取行动。

1840年，英国正式以“自由贸易”为名，向中国宣战。此役英国轻松获胜。中国人太过自信，却完全敌不过英国如同奇迹般的新式武器：汽船、重型火炮、火箭，以及可连发的步枪。在接下来的和平条约中，中国同意不限制英国烟商的活动，并且还要赔偿中国军方造成的损失。此外，英国要求并取得了香港的使用权，于是香港就成了他们安全的贩毒基地。直到1997年，香港才回归中国。在19世纪末，中国鸦片成瘾者约有4000万，足足占了全国人口1/10。[93]

埃及同样也遭到英国资本主义的毒手。在19世纪，法国和英国的投资者将大笔资金借给埃及的统治者，先是投资兴筑苏伊士运河，后来还有一些比较失败的计划。埃及的债务逐渐膨胀，欧洲这些债权人也逐渐插手埃及的国内事务。到了1881年，埃及民族主义者忍无可忍，起身反抗，单方面宣布废除一切外债。这让维多利亚女王很不高兴。一年后，她就派出大军前往尼罗河，一直到第二次世界大战结束前，埃及都还是英国的“保护国”。

***

为了投资人利益而发动的战争绝不只这两场而已。事实上，连战争本身都可以像鸦片一样变成商品。1821年，希腊人起身反抗奥斯曼帝

国，英国自由和浪漫圈子的人大感同情，甚至像诗人拜伦就亲自前往希腊，与这些反叛分子并肩作战。但就在同时，伦敦金融家看到的是大好商机。他们向反抗军领袖提议，在伦敦证券交易所上市发行债券，为希腊反抗筹资。而如果最后希腊独立成功，就要连本带利偿还。于是，民间投资者有的为了利润，有的出于同情，也或者兼而有之，纷纷买入这种债券。至于这种希腊起义债券在伦敦证交所的价格，就随着希腊当地的战情起起伏伏。土耳其慢慢地占了上风，眼看反抗军就要战败，而债券持有人就快输到脱裤了。但就在此时，正因为债券持有人的利益就是国家的利益，英国组织起一支国际舰队，在1827年的纳瓦里诺战役一举击溃奥斯曼帝国的主要舰队。从此，受到长达几世纪的征服统治后，希腊终于自由了。只不过，自由的代价就是一大笔巨额债务，这个新成立的国家根本无力偿还。在接下来的几十年间，希腊经济都被欠英国的债务压得喘不过气。

资本和政治这两者的紧密相拥，对信贷市场有深远的影响。一个市场究竟能得到多少信贷，不能只看经济因素（例如发现新的油田、发明新的机器），而也得考虑政治事件的影响，例如政权更迭或是采取了更积极的外交政策。诺瓦里诺战役之后，英国资本家投资高风险海外交易的意愿就更高了。他们亲眼证实，如果外国债务人拒绝偿还贷款，女王陛下的军队就会去为他们讨债。

正因如此，今天在判断某个国家的信用评级时，经济体系是否健全远比天然资源的多寡更为重要。信用评级代表的是国家清偿债务的可能性。除了纯粹的经济数据外，也会考虑政治、社会甚至文化因素。就算是拥有丰富石油蕴藏量的产油国，如果政府专制、司法腐败，信用评级通常也不高。这么一来，因为难以取得必要资金开发石油资源，很可能这个国家就只能这样坐在金矿上穷困度日。与此相对的是，如果某个国家虽然缺少自然资源，却有自由的政府、和平的环境，以及公正的司法系统，它就可能得到较高的信用评级。这样一来，就能以低廉的代价取得相当的资金，撑起良好的教育体系、发展出蓬勃的全新高科技产业。

对自由市场的崇拜

资本和政治的关系如此紧密交结，不论是经济学家、政治家还是一般民众都有许多热烈的争论。死忠的资本主义者很可能会表示，资本当然会影响政治，但政治绝不应该插手资本的事。他们认为，如果政府干预市场，市场必然会被政治利益所左右而做出不智的投资决定。举例来说，政府很可能会向产业界课重税，再用这笔钱设置大笔的失业救济金，讨好大众选民。在商人眼中，当然政府最好都别管事，让钱都留在商人口袋里。他们宣称，有了这些钱，他们就会继续开设新的工厂，让现在失业的人都能有工作。

这种观点就会认为，最明智的经济政策就是让政治不要干预经济，将税收和政府管制都减到最低，将一切交给市场力量，让其自由发挥。这样一来，正因为民间投资人完全没有政治考虑，他们会将资金投向获利最高的区块，于是带来最高的经济成长。所以，不管对企业家或劳工来说，最好政府就是无为而治。到了今天，资本主义教条最常见也最有影响力的分身就是自由市场主义。如果是对自由市场最死忠的支持者，不仅会认为国家不该出兵影响国际事务，甚至也会批评国内的种种福利政策。他们对政府的建议，会和老庄思想不谋而合：无为而治，什么都别管。

然而，如果讲到最极端的情况，相信自由市场的概念其实就像相信圣诞老人一样天真。这世界上根本不可能有完全不受政治影响的市场。毕竟，经济最重要的资源就是“信任”，而信任这种东西总是得面对种种的坑蒙拐骗。光靠着市场本身，并无法避免诈欺、窃盗和暴力的行为。这些事得由政治系统下手，立法禁止欺诈，并用警察、法庭和监狱来执行法律。如果国王或政府行事不力，无法做到适当的市场规范，就会失去信任、使信用缩水，而经济也会衰退。不论是1719年的密西西比泡沫，还是2007年美国房地产泡沫带来的信用紧缩和经济衰退，都一再提醒着我们这些教训。

资本主义的地狱

我们之所以不该让市场有完全自由发挥的机会，还有另一个更基本的原因。亚当·斯密说，鞋匠赚到多余的利润之后，会用来雇用更多助手。这么一来，因为多余利润能促进生产、雇用更多人，似乎就代表着自私自利和贪婪也可能对全体人类有利。

只不过，如果贪婪的鞋匠靠的是缩减工资、增加工时来增加利润，情况又会如何？课本上的答案是：自由市场会保护员工。如果鞋匠付的薪水太少、要求又太多，那些最优秀的员工当然就会离职，去为他的竞争对手工作。这下子，这位黑心老板手上就只剩下最差劲的员工，甚至一个员工都不剩。于是他一定得改变管理方式，不然就只能关门大吉。他的贪婪会逼他善待自己的员工。

这个理论听来十分完美，但实际上却是漏洞百出。如果真的是完全自由的市场，没有国王或神职人员来监督，贪婪的资本家就能够通过垄断或串通来打击劳工。例如，假设某个国家只有一家制鞋厂或是所有制鞋厂都合谋同时降低工资，劳工就无法用换工作的方式来保护自己。

更可怕的是，老板还可能用劳动偿债甚至奴隶制度来限制劳工的自由。在中世纪结束的时候，基督教欧洲几乎完全没有奴隶制度的现象。但到了现代早期，欧洲资本主义兴起，大西洋奴隶贸易也应运而生。奴隶贸易这场灾难的罪魁祸首并不是暴君或是种族主义者，而是不受限制的市场力量。

欧洲人征服美洲的时候，积极开采金矿银矿，并且建立庄园来种植甘蔗、烟草和棉花。这些矿场和庄园成为美洲生产和出口的大宗支柱。其中甘蔗种植尤为重要。在中世纪，糖在欧洲是难得的奢侈品，必须由中东进口，而且价钱令人咋舌，使用的时候百般珍惜，视为某种秘密成分，加进各种美食或是蛇油为底的药物中。等到美洲开始有了一片又一

片的大型甘蔗园，就开始有越来越多的糖运抵欧洲。糖价开始下跌，而欧洲对甜食也越来越贪得无厌。商人见到机不可失，开始生产大量甜食：蛋糕、饼干、巧克力、糖果和含糖饮料（例如可可、咖啡和茶）。英国人每人每年的糖摄取量，从17世纪初接近为零，到19世纪初竟然达到大约8公斤。

然而，不论种植甘蔗还是提炼蔗糖，都是劳力密集的工作。不仅工时长、热带阳光猛烈，蔗园环境更是疟疾肆虐，因此愿意在蔗园工作的人寥寥无几。如果使用约聘劳工，成本就会变得太过昂贵，无法迎合大众消费需求。这些甘蔗园的欧洲主人一方面对市场力量十分敏感，一方面又贪求利润和经济成长，因此就把脑筋动到了奴隶上。

从16世纪到19世纪，大约有1000万非洲奴隶被运到美洲，其中有大约七成都在甘蔗园里工作。奴隶的劳动条件极度恶劣，大多数奴隶生活悲惨、英年早逝。而且欧洲人发动战争俘虏非洲人，再从非洲内陆千里迢迢运至美洲，数百万非洲人就这样在战乱或运送过程中丧命。而这一切，不过就是为了让欧洲人能够在茶里加糖、能吃到甜点，让人能够靠着贩糖而获取暴利。

奴隶贸易背后的黑手并不是国家或政府。这项产业完全出于经济，是自由市场依据供需法则所组织及提供资金。民间贩奴公司甚至在阿姆斯特丹、伦敦和巴黎证交所上市，出售股份。一些中产阶级的欧洲人也就是希望有个好机会投资赚钱，就买了这些股票。靠着这些钱，公司得以买船、雇用水手和士兵，他们在非洲购买奴隶，再运到美洲卖给庄园园主。贩奴的收益就能顺便购买庄园的作物及产品，例如糖、可可、咖啡、烟草、棉花和朗姆酒。满载而归回到欧洲之后，蔗糖和棉花可以卖到一笔好价钱，接着他们就能再次前往非洲，把这个获利颇丰的勾当再次如法炮制。这种安排可让股东心花怒放、再满意不过。在整个18世纪，贩奴的获利约为6%；任何一个现代的投资顾问都还是会说这相当不错。

这是自由市场资本主义美中不足之处。它无法保证利润会以公平的方式取得或是以公平的方式分配。而且相反的是，因为人类有追求利润和经济成长的渴望，就会决定盲目扫除一切可能的阻挠。等到“成长”成了无上的目标、不受其他道德伦理考虑的制衡，就很容易衍生成一场灾难。有一些宗教（例如基督教和纳粹）杀害了数百万人，原因是出于仇恨。然而，资本主义也杀害了数百万人，原因则是出于冷漠和贪婪。大西洋奴隶贸易兴起的原因，并不是欧洲人对非洲人有什么种族仇恨。而那些买了股票的民众、卖了股票的证券营业员、管理奴隶贸易公司的经理，压根儿就不曾把非洲人放在心上。甘蔗庄园的园主就更不用谈了。很多园主根本住得远在天边，他们唯一关心关于庄园的事，就是账目要清楚好读，让他们知道自己赚了多少。

我们必须记住，人类的历史从来不是洁白无邪，大西洋奴隶贸易这件事绝非特例。像是前一章提过的孟加拉地区大饥荒，也是出于类似原因：英国东印度公司比较重视的是自己的利润，而不是1000万孟加拉地区人的生命。荷兰东印度公司在印度尼西亚的军事行动，后面出钱的也是一群善良的荷兰人，他们爱孩子，会捐钱给慈善事业，也懂得欣赏好音乐和好艺术，但他们就是没感受到爪哇、苏门答腊、马六甲这些地方人民的痛苦。随着现代经济成长，全球各地还有无数的大小罪恶和灾难正在上演。

***

时间到了19世纪，但资本主义的道德观并未改善。工业革命风潮席卷欧洲，让银行家和资本家荷包满满，但却让数百万计的劳工生活落入赤贫。至于在欧洲殖民地，情况更难以想象。1876年，比利时国王利奥波德二世（Leopold II）成立了一个非政府人道组织，宣称目的是探索中非，并打击刚果河沿岸的奴隶贸易。同时该组织也表示会修筑道路、兴建学校和医院，为当地居民改善生活条件。在1885年，欧洲列强同意将刚果盆地大约230万平方公里土地拨给该组织管理使用。这片土地足足有比利时全国75倍大，从此称为刚果自由邦（Congo Free State）。只

不过，从来没有人问过这片土地内足足有两三千万人民的意见。

在很短的时间内，这个所谓的人道组织就成了商业机构，真正的目的只是成长和获利。他们压根儿就已经忘了学校和医院这回事，整个刚果盆地遍布着矿场和农业庄园，多数由比利时官员掌控，而且无情地剥削着当地人民。其中最恶名昭彰的就是橡胶产业，当时橡胶迅速成为大宗商品，橡胶出口也成了刚果最重要的收入来源。负责收集橡胶的非洲村民被规定上缴的产量越来越高，而且一旦少缴，就会被斥为“懒惰”，遭到严厉惩罚。有时候比利时官员会把他们的手臂砍掉，有时候甚至全村的人都遭到屠杀。就算是最保守的估计，从1885年到1908年之间，在刚果追求成长和利润的代价，就足足让600万刚果人命丧黄泉（至少占当时刚果人口的两成），甚至有些人估计惨死人数高达千万。[94]

1908年以后特别是1945年以后，部分出于对共产主义的恐惧，资本主义的贪婪稍微受到控制。然而，不平等的情形仍然猖獗。时间到了2013年，虽然全球经济的大饼已经远大于1500年那块，但分配的方式却是极度不公，许多非洲农民和印度尼西亚劳工就算整日辛劳，能够赚到的食物还比不上500年前的先人。然而，就像农业革命一样，所谓的现代经济成长也可能只是个巨大的骗局。虽然人类和全球经济看来都在继续成长，但更多的人却活在饥饿和困乏之中。

面对这种指控，资本主义有两项响应。第一，资本主义已经把这个世界塑造成资本主义的样子，现在也只有资本主义能让它继续运行下去。唯一另一个足以和资本主义相抗衡的，就只有共产主义。在公元前8500年，就算有人对于农业革命深感后悔，但为时已晚，已经无法放弃农业。同样，虽然我们现在可能并不喜欢资本主义，但它也已经不可或缺。

第二，资本主义也认为只要再多点耐心，天堂就一定会降临人间了。确实，过去我们犯过一些错，像是大西洋奴隶贸易，像是剥削了欧

洲的劳工阶级，但这一切都让我们学到教训，只要我们再等等、再等饼变大一点，就能让人人都分到够大的一块。虽然说分饼的时候永远不可能达到公平，但至少能做到“足够”，让男女老幼每个人都能满足，甚至在刚果也不例外。

事实上，我们确实已经看到一些正面的迹象。至少就纯粹的物质标准来说（例如预期寿命、婴儿死亡率、热量摄取量），虽然人口在过去百年间激增，但2013年的平均数值都明显高于1913年。

然而，这块经济大饼真的能无限制变大吗？每块饼都需要原材料和能源。但早有先知预言警告，迟早智人会耗尽地球上所有的原料和能源。这会在什么时候发生？

---

[91]Maddison,World Economy,vol.1,261,264;‘Gross National Income Per Capita 2009,Atlas Method and PPP’,The World Bank,accessed December 10,2010,

http://siteresources.worldbank.org/DATASTATISTICS/Resources/GNIPC.pdf.

[92]这里举的面包店例子在计算上经过简化，并非完全精确。因为银行金库中每存有1元就能贷出10元，如果银行现在有100万美元的存款，其实只能贷出约909000美元，而必须将91000美元留在金库里。但为了方便读者理解，我还是决定将数字简化。此外，银行也并不总是遵守这些法规。

[93]Carl Trocki,Opium,Empire and the Global Political Economy (New York:Routledge,1999),91.

[94]Georges Nzongola-Ntalaja,The Congo from Leopold to Kabila:A People's History (London:Zed Books,2002),22.

第十七章 工业的巨轮

现代经济之所以能够成长，是因为我们愿意信任未来，资本家也愿意将利润再投入生产。然而光是这样还不够。经济成长还需要有能源、有原料，但能源和原料有限，如果用光了，是不是整个系统就要崩溃？

然而，就过去的证据看来，所谓“有限”也只是一种理论。虽然这可能不太符合我们的直觉，但人类在过去几个世纪的能源和原料用量激增，可供使用的能源和原料量其实不减反增！每次即将因为能源或原料短缺而使经济成长趋缓的时候，就会有资金投入科学研究，解决这项问题。这种做法屡屡奏效，有时候让人更有效利用现有资源，有时候找出了全新的能源和材料。

让我们以运输产业为例。在过去300年间，人类制造的运输工具数量达到数十亿台，从简单的马车和手推车，到后来的火车、汽车、超音速飞机和航天飞机。过去可能会有人认为，像这样大规模使用资源，很快就会耗尽所有能源和原料，很快只能靠着回收垃圾撑下去了。然而，实际状况却正好相反。在1700年，全球运输工具使用的原料多半是木材和铁，但今天我们却有各式各样的新材料任君挑选，像是塑料、橡胶、铝和钛，这一切我们的祖先都完全一无所知。另外，1700年的马车主要是由木匠和铁匠手工人力制作，但在现在的丰田车厂和波音公司工厂里，我们靠的是燃油引擎和核电厂来推动生产。类似的革命在几乎所有产业领域无处不在。我们将它称为“工业革命”。

***

早在工业革命前的数千年，人类就已经知道如何使用各种不同的能源。像是可以燃烧木材，用火力来炼铁、取暖、烤蛋糕。用帆取得风力就能推动帆船，用水车取得水力就能用来碾谷子。然而，这些使用方式

都有明显的限制和问题：火力得先取得木材，风力得靠天赏脸，至于水力一定得住在河的附近才成。

还有一个更大的问题，就是我们不知道如何进行能量间的转换。像是风力可以推船，水力可以推石磨，但却没办法拿来煮水或炼铁。相对的是，燃烧木头的热力也无法推动石磨。在当时想要转换能量，只能靠一种东西：人类或动物自己的身体。在自然的代谢过程里，人类和其他动物燃烧有机燃料（也就是食物），把能量转换为肌肉运动。于是，男男女女或动物摄取谷物和肉类，燃烧碳水化合物和脂肪，再用这些能量来拉车或犁田。

因为所有能量转换只能靠人类和动物的身体，当时几乎所有人类活动靠的就是肌肉的力量。人类的肌肉能用来造车盖房，牛的肌肉能用来拖犁耕田，马的肌肉能用来运输货物。而所有能用来供应这些“有机肌肉机器”的能量来源只有一种：植物。至于植物的能量，则是来自太阳。植物靠着光合作用，将太阳能转为有机化合物。由此看来，历史上人类成就的几乎所有事情，第一步靠的都是将植物取得的太阳能转换为肌肉的力量。

正因如此，人类历史在过去一直是由两大周期来主导：植物的生长周期，以及太阳能的变化周期（白天和黑夜，夏季和冬季）。阳光不足、谷物尚未成熟的时候，人类几乎没有能量可用。这时谷仓空空，收税员无事可做，士兵无力行军或打仗，各个国王也觉得以和为贵。但等到阳光充足、谷类成熟，农民的收获堆满了谷仓，收税员四处忙着收税，士兵频频操练、磨刀利剑，国王也召集大臣，计划下一场战事。这一切的源头都是太阳能，这时已经取得并封装在小麦、稻米和马铃薯里了。

厨房里的秘密

在这之前的几千年间，人类每天都面对着能源生产史上最重要的发明，但却总是视而不见。每次有哪个家庭主妇或仆人想要烧水泡茶，或是把装满了马铃薯的锅放在炉子上煮，这项发明就这样明显地在他们眼前。在水煮沸的那一刻，水壶或锅的盖子会开始跳上跳下。这时热能转换为动能，但是我们过去都只觉得这样乱跳有点烦人，至于一时忘记而让水煮干就更麻烦了。没人注意到这件事的真正潜力。

9世纪中国发明火药可以说有了小小的突破，能让热能转换成动能。一开始，要用火药推动弹丸听来实在太有悖常理，所以长久以来火药只是拿来制作炸弹。直到后来（起因可能是某些炸弹专家在研钵里磨火药，磨杵却被大力炸飞？），才终于发明了枪。而要再从火药发展为有效的火炮，就已经又过了大约600年。

即便如此，要将热能转化为动能的想法仍然太天马行空，所以要再过3个世纪，人类才发明了下一种使用热能来移动物品的机器。这项新科技是在英国煤矿里诞生。随着英国人口膨胀，森林遭到砍伐，一方面是人类取得木柴作为燃料推动经济成长，一方面也是为了要有居住和农业用地。于是，英国逐渐面临木柴短缺的问题，人们开始烧煤作为替代品。许多煤矿层都位于会淹水的地区，而且只要淹水，矿工就到不了较低的矿层。这个问题必须解决。大约在1700年左右，英国的矿井里开始回荡着一种奇特的噪音，可以说是吹起了工业革命进击的号角，一开始只是微微在远方响起，但十年十年过去，声音也愈趋雄壮，直到最后整个世界都笼罩在震耳欲聋的声响之中。这就是蒸汽机。

蒸汽机种类繁多，但有一个共同的原则：燃烧某种燃料（例如煤），再用产生的热将水煮沸，产生蒸汽。接着蒸汽推动活塞、让活塞移动，而连接到活塞的任何装置也就跟着移动。这么一来，热能便转换为动能了！在18世纪的英国煤矿里，是将活塞连接到泵，好把矿井底部的水给抽出来。最早的引擎效率低到难以想象。光是想抽出一点点的水，就得烧掉极大量的煤。然而，当时煤矿充足，而且又近在咫尺，所

以倒是没人在意。

在随后的几十年间，英国人改善了蒸汽机的效率，还把它请出了矿坑，用在纺织机和轧棉机上。纺织生产仿佛脱胎换骨，开始能廉价生产越来越大量的纺织品。转眼之间，英国就取得了世界工厂的地位。但更重要的是，把蒸汽机请出矿坑，可以说是打破了一项重要的心理关卡。如果烧煤能够让纺织机动起来，为什么不能让其他的设备（像是车辆）也这么动起来呢？

1825年，一名英国工程师将蒸汽机装到了一辆满载煤炭的列车上，让引擎将这辆货车沿着铁轨，将煤炭从矿场送到约20公里外最近的港口。这是史上第一列蒸汽动力火车。想当然尔，既然蒸汽可用于运送煤炭，为什么不能运送其他商品呢？甚至，为什么不能运人呢？1830年9月15日，第一条商业化铁路开通，连接了利物浦与曼彻斯特，用的同样是与抽水或纺织相同的蒸汽动力。不过短短20年后，英国的铁轨长度已达数万公里。[95]

从此之后，人类就深深着迷于如何使用机器和引擎转换各种能量。只要发明出适当的机器，世界上任何地方、任何类型的能量都能为我们所用。举例来说，物理学家发现原子内储存着巨大的能量，就立刻开始思考要如何释放这种能量，用来发电、推动潜艇，或是摧毁城市。从中国炼丹术士发现火药，到土耳其人用大炮粉碎君士坦丁堡的城墙，之间足足过了600年。但从爱因斯坦发现质量可以转化为能量之后（也就是 $E=MC^2$），仅仅过了40年，原子弹就已经落在了广岛和长崎，核电厂也如雨后春笋般遍布全球。

另一项重要发明是内燃机，仅仅花了不到一个世代的时间，就彻底改革了人类的运输，也让石油变成一种液体的政治权力。在这之前数千年，我们早就知道了石油的存在，但只用来为屋顶防水、替轴轮润滑。就算到了大约一个世纪前，大家还是认为石油就只有这些用处。说要为

了石油流血打仗，简直是则笑话。当时为了土地、黄金、胡椒或奴隶打仗或许天经地义，但为了石油，可是万万说不过去。

至于电力的发展更为惊人。在两个世纪前，电力对经济还毫无影响力，多半只是用来做些神秘的科学实验，或是廉价的魔术把戏。但有了一系列的发明之后，电力就成了我们有求必应的神灯精灵。手指一弹，就能印出书本、织出衣服，保持蔬菜新鲜、棒冰不融化，还能煮晚餐、处决死刑犯，记录我们的想法和笑容，让夜间亮起灯光，还让我们有无数的电视节目能看。我们很少有人了解电力运作的机制，但更少人能够想象生活中没有电力该怎么办。

能源的汪洋大海

工业革命的核心，其实就是能源转换的革命。我们已经一再看到，我们能使用的能源其实无穷无尽。讲得更精确，唯一的限制只在于我们的无知。每隔几十年，我们就能找到新的能源来源，所以人类能用的能源总量其实在不断增加。

为什么这么多人担心我们会耗尽所有能源？为什么他们担心我们用完所有化石燃料之后，会有一场大灾难？显然，这世界缺的不是能源，而是能够驾驭并转换符合我们所需的知识。如果与太阳任何一天放射出的能量相比，全球所有化石燃料所储存的能源简直是微不足道。太阳的能量只有一小部分会到达地球，但即使是这一小部分，就已经高达每年3766800艾焦（焦耳是能量单位，在地心引力下将一颗小苹果抬升一米，所需的能量就是一焦耳；至于艾焦则是10^{18}焦耳，这可是很多很多颗苹果。）[96]全球所有植物进行光合作用，也只能保留大约3000艾焦的能量。[97]现在人类所有活动和产业每年约消耗500艾焦，而地球只要大约短短90分钟，就能从太阳接收到这么多能量。[98]而且，这还只是

太阳能而已。我们还有其他巨大的能量来源，像是核能、像是引力。引力最明显的例子，就是因为地球受到月球吸引而成的潮汐作用。

在工业革命之前，人类的能源市场几乎完全只能靠植物。这就像是住在一个容量每年3000艾焦的水库旁边，想办法尽可能多抽一点水出来。然而，这里有个明确的总容量。但到了工业革命时期，人类发现能用的能源不是一个水库，而是一整片海洋，容量可能有几千亿艾焦。我们唯一需要的，只是个更好的抽水泵罢了。

***

学习如何有效驾驭和转换能量之后，也解决了另一个阻碍经济成长的问题：原料短缺。等到人类找出方法驾驭大量而又廉价的能源之后，就开始能够取得过去无法使用的原料（像是在西伯利亚荒原采集铁矿），或者从越来越远的地方将原料运来（像是从澳大利亚将羊毛运到英国的纺织厂）。同时，科学上的突破也让人类能够发明全新的原料（像是塑料），或是发现先前未知的天然原料（像是硅和铝）。

化学家一直要到19世纪20年代才发现铝这种金属，但当时要从矿石中分离出铝非常困难，而且昂贵。于是，有几十年间，铝的价值甚至比黄金还要高得多。在19世纪60年代，法国皇帝拿破仑三世还会用铝质餐具来宴请最尊贵的客人，至于那些二等的客人，就只能用黄金的刀叉来凑合凑合。[99]但到了19世纪末，化学家发现了一种方法能够大量、廉价提炼铝，目前全球的铝生产量达到每年3000万吨。如果拿破仑三世听说这些属民的后代居然拿铝做成抛弃式的铝箔，用来包三明治、带剩菜，用完就丢，想必是大惊失色。

两千年前，地中海盆地的人如果属于干性肤质，就会在手上抹橄榄油。而今天人们抹的是护手霜。我在附近一家店里随便买了一支简单的现代护手霜，里面的成分如下：

去离子水、硬脂酸、甘油、辛酸/癸酸三酸甘油酯、丙二醇、肉豆蔻酸异丙酯、人参根提取物、香料、鲸蜡醇、三乙醇胺、硅灵、熊果叶萃取、抗坏血酸磷酸镁、咪唑烷基脲、对羟基苯甲酸甲酯、樟脑、对羟基苯甲酸丙酯、羟基异己基3－环己基甲醛、羟基香茅醛、芳樟醇、丁苯基甲基丙醛、香茅醛、苎烯、香叶醇。

以上几乎所有的成分，都是在过去两世纪间才发明或发现。

第一次世界大战期间，德国遭到封锁，造成原物料严重短缺，可做成爆炸物的硝石更是奇缺无比。德国本身并不产硝石，当时最大的硝石产地在智利和印度。虽然用氨来取代硝石也可以有同样的效果，但当时要生产氨的成本还非常高。可以说德国人走运，他们的同胞：一位名为弗里茨·哈伯（Fritz Haber）的犹太化学家在1908年发现了一套技术，几乎只要用空气就能制备出氨。等到战争爆发，德国人已经将哈伯的发现投入工业生产，只要靠着空气当原料，就能制作爆炸物。有学者认为，要不是有哈伯的发现，德国绝无可能撑到1918年的11月。[100]（哈伯在大战期间也是引导使用毒气的先驱。）而且，这项发现还让哈伯赢得了1918年的诺贝尔奖，但可以想见他得的是化学奖，可不是和平奖。

输送带上的生命

工业革命为人类带来了前所未有的种种能源和原料，不仅种类丰富，而且价格低廉。结果就是人类的生产力有了爆炸性的发展。首先引爆、影响也最深的就是农业。一般情况下，我们想到工业革命，脑中浮现的画面就是一片都市景象、冒着烟的烟囱，或者是一群煤矿工人汗流浃背，深入地底辛苦工作。然而，工业革命最重要的一点，其实在于它就是第二次的农业革命。

过去两百年间，工业化生产成了农业的支柱。过去得靠肌肉力量或根本做不到的事情，现在都由像是曳引机之类的机器接手。由于有了化学肥料、工业杀虫剂和各种激素及药物，无论是农地还是家禽家畜的产量都大幅跃进。而有了冰箱、船舶和飞机之后，各种农产品能够保存长达数个月，而且也能快速、廉价地运送到世界的另一头。欧洲人开始能够大啖新鲜美味的阿根廷牛肉和日本寿司。

机械化不只是机器的事，连植物和动物也同样遭到机械化。差不多就是在以人为本的宗教将智人提升到神的地位的时候，各种农场上的动物已经不再被视为活生生、能够感受到痛苦的生物，而是被视为机器一般对待。时至今日，这些动物常常是在像工厂一样的地方被大规模制造，它们的身体被依照产业的需求来形塑。这些动物的一生就像是巨大生产线的齿轮，决定它们生命长短及质量的，就只是各种商业组织的利润和亏损。虽然业界让它们存活、吃得饱、维持基本健康，但却对它们的社会和心理需求毫不关心（除非直接影响到了生产）。

举例来说，蛋鸡其实也有各种行为和心理需求，它们天生会有强烈的冲动，想要侦察四周的环境，到处瞧瞧啄啄，确认彼此的社会阶层、筑巢还有理理毛。然而，鸡蛋业者往往是将这些蛋鸡关在极小的鸡舍里，一个笼子就塞了四只蛋鸡，每只的活动空间大概就是22厘米乘25厘米左右。虽然这些鸡有足够的食物，但却没办法宣告自己的领域、筑巢，或完成它们天生想做的活动。事实上，这些笼子实在太小，里面的鸡甚至无法拍翅膀，也无法完全站立抬头。

猪的智商和好奇心在哺乳动物里数一数二，可能只低于巨猿。然而，在工业化的养猪场里，母猪被关在小隔间里，甚至连转身都做不到，更别提要散步或四处觅食了。这些母猪就被这样没日没夜关上四星期，生下小猪，但小猪立刻被带走养肥待宰，而母猪又得带去怀孕，准备再生下一批小猪。

许多奶牛在短暂的一生里，也是都活在一个小隔间里；不管是站还

是坐或卧，都与自己的尿液和粪便为伍。它们面前有一套机器会供给他们食物、激素和药物，身后另一套机器则是每几个小时会来为它们挤奶。至于位于中间的牛呢？在业者眼中，大概就只是一张会吃原料的嘴，再加上会生产商品的乳房而已。这些活生生的生物其实内心情感世界都十分复杂，如果把它们当机器一样对待，不仅会造成身体不适，也会让它们有很大的社会压力和心理挫折。[101]



图25 商业化养鸡场输送带上的小鸡。如果是公鸡或是缺陷的母鸡，就会被丢到输送带上，送进毒气室让他们窒息而死，再用自动搅碎机搅碎，又或者直接丢进垃圾堆，让它们互相挤压致死。每年有上亿只雏鸡就这样在养鸡场里丧命。

大西洋奴隶贸易并非出于对非洲人的仇恨，而现代畜牧业也同样不是出于对动物的仇恨。这两者背后共同的推手，就是冷漠。大多数人，在生产或是消费各种奶、蛋、肉类的时候，都很少想到提供这些食物的

鸡、牛或猪。就算有些人真的想过，也常认为这些动物真的和机器没什么两样，没有感觉、没有情绪，并不会感受到痛苦。但讽刺的是，正是那些制造了挤奶器和集蛋器的科学，最近也赤裸裸指出这些哺乳动物和鸟类同样有复杂的感觉和情绪。它们不仅能感受到生理上的痛苦，也同样能感受到心理情绪上的痛苦。

演化心理学认为，家禽家畜的情感和社交需求还是源自野外，是因应当时生存和繁衍的需要而形成。例如，野生的母牛必须知道怎样和其他母牛或公牛建立紧密的关系，否则就不可能生存和繁衍后代。而为了学习必要的技能，演化就会在小牛（以及所有社交性哺乳动物的幼崽）的心理植入强烈想要玩耍的欲望，这正是哺乳动物学习社交行为的管道。此外，小牛还有另一股更强大的欲望，就是不能和母亲分开，毕竟当初在野外，母牛的奶水和照顾是生存的关键。

但像现在，奶农在小母牛一生下来不久，就把它隔到另一个隔间里，与母牛分开，给它提供食物、水和抵抗各种疾病的药物，等到它发育成熟，再用公牛的精子让它怀孕产乳。这么一来会如何？从客观的角度来看，小牛确实不再需要为了生存或繁衍而和母亲相处，也不用和同伴玩乐。但从主观的角度来看，小牛仍然会有一股强大的冲动，想要和母亲在一起，想和其他小牛玩。这些冲动无法满足，就会让它十分痛苦。这是演化心理学的基本道理：过去在野外形成的种种需求，就算现在已经不是生存和繁殖所必要，仍然会持续造成主观的感受。工业化农业的悲剧在于，它一味强调动物的客观需求，却忽略了它们的主观需要。

这项理论的真实性至少在20世纪50年代就已证实，当时美国心理学家哈利·哈洛（Harry Harlow）就曾用猴子的发展做过实验。他在幼猴出生后几小时，就把它们和母猴分开，各自关在独立的笼子里，由两只假母猴来负责哺育。每个笼子有两只假母猴，一只使用铁丝材质，上面有可供幼猴吸吮的奶瓶；另一只使用木材，再铺上布，模仿真实母猴的样

貌，但除此之外无法提供幼猴任何实质帮助。这样一来，理论上幼猴似乎应该会依附着提供食物营养的金属猴，而不是什么都不做的布猴。

但没想到，幼猴显然比较爱的是布猴，多半时间都紧抱不放。如果两只假猴子放得够近，幼猴甚至是紧抱着布猴，只是把头伸去金属猴那边吸奶。哈洛猜想，可能是因为铁丝太冷，幼猴不喜欢，所以他还为金属猴加装了一个电灯泡，让金属猴有了体温。然而，除了真的非常小的幼猴之外，大多数猴子选择的仍然是布猴。



图26 在哈洛的实验中，一只小猴子孤儿就算正在金属猴身上吸奶，却还是紧抱着布猴。

追踪研究发现，这些猴子孤儿虽然得到了所有必需的营养，长大之后却有严重的情绪失调。它们无法融入猴群的社会，与其他猴子沟通有问题，而且一直高度焦虑、具有高侵略性。结论显而易见：除了物质需

求之外，猴子必然还有种种心理需求和欲望，如果未能满足这些需求，就会产生严重的负面影响。在接下来的几十年间，许多研究都证实这项结论不仅适用于猴子，对其他哺乳动物和鸟类也同样适用。但在目前，数百万的家禽家畜与哈洛的猴子处于同样的水深火热之中，饲养者常常将幼崽与母亲分开，单独饲养。[102]

如果将所有数字加总，全球随时都有数十亿只家禽家畜就像活在工厂生产线上，而每年宰杀总数更达到百亿。采用工业化的禽畜饲养方式后，农业生产量和人类粮食储备量大幅增长。像这种工业化的畜牧业，再加上农作物种植的机械化，就成了整个现代社会经济秩序的基础。在农业工业化之前，农地和农场生产的食物大部分都得“浪费”在供给农民和农场上的动物食用，只剩下一小部分能供给其他工匠、教师、神职人员和官僚。因此在当时，农民在几乎所有的社会里都占了总人口九成以上。随着农业工业化，只需要越来越少的农民数量，就足以养活越来越多的办公或工厂人口。例如现在的美国，只有2%的人口以农业为生，[103]但仅仅就是这2%，不仅养活了整个美国的人口，还有剩余粮食可以出口到世界各地。如果没有农业工业化，就不会有足够的人力来办公思考和从事工厂劳动，也就不可能有都市里的工业革命。

正是因为农业释放出了数十亿的人力，由工厂和办公室吸纳，才开始像雪崩一样有各种新产品倾泻而出。比起以前，人类生产出更多钢铁，制作出更多服装，兴建出更多建筑，还制造出令人瞠目结舌、超出想象的各种产品，像是灯泡、手机、数码相机和洗碗机。人类有史以来第一次，生产超出了需求。也是因为如此，产生了一个全新的问题：谁要来买这些产品？

血拼的年代

现代资本主义经济如果想要存活，就得不断提高产量，很像是鲨鱼，如果不一直游动就会窒息。然而，光是生产还不够。生产出来之后，还得有人买，否则业者或投资人都得关门大吉。为了避免这种灾难，确保不管什么新产品都有人买账，就出现了一种新的伦理观：消费主义。

有史以来，人类的生活多半颇为困窘，因此“节俭”就成了过去所高喊的口号，像是清教徒或斯巴达人，都以简朴律己而闻名。所以，如果是正直的人，就该避免奢侈、从来不浪费食物，裤子破了该缝缝补补，而不是去买条新的。只有王公贵族，才能公然把这种价值观抛在一旁，无所顾忌地炫耀他们的财富。

然而，消费主义的美德就是消费更多的产品和服务，鼓励所有人应该善待自己、宠爱自己，就算因为过度消费而慢慢走上绝路，也是在所不惜。在这里，节俭就像是一种该赶快治疗的疾病。我们很容易就能找到各种鼓励消费伦理的例子，在我们身边屡见不鲜。像是我本人最爱的早餐谷片，制造商是以色列的泰尔玛（Telma），它的盒子背面就写着：

> 有时候，你该好好享受一下。有时候，你就是需要多一点能量。虽然有时候得注意体重，但也有时候就该尽情放纵……像是现在！泰尔玛为你提供各种美味谷片，享受美味，没有后顾之忧。

而且，同一个包装上还有另一个品牌“健康零嘴”（Health Treats）的广告：

> 健康零嘴有大量谷类、水果和坚果，为您提供美味、愉悦而又健康的体验。在非正餐时间解您的嘴馋，完全符合健康生活习惯。真正的美味，让您享受更多。

在历史上的大多数时候，这种文案不但无法引起消费欲望，反而还会激起极度的反感。在过去的人眼中，这种内容真是自私、堕落、道德沦丧！消费主义除了自身非常努力，还在大众心理学（像是“做就对了！”）的推波助澜之下，不断说服大众“放纵对你有益，而节俭是自我压抑”。

而且，这套理论已经成功了。我们都成了乖巧的消费者，买了无数种我们并不真正需要的产品，而且有的根本就是昨天才知道的。制造商设计产品的时候，刻意让它在一段短时间后就被淘汰；而且就算旧型号明明就足以满足各种需求，厂商还是会不断推出新型号，我们如果不跟进，就仿佛显得落伍。购物已成为人类最喜爱的消遣，而且消费性产品也成了家人、朋友、配偶之间不可或缺的中介。各种宗教节日（例如圣诞节）都已经成了购物节。甚至像是美国的阵亡将士纪念日（Memorial Day），原本庄严肃穆的一天，现在的重点全成了跳楼大特价。许多男男女女纪念这天的方式，就是跑去血拼，大概是想证明这些自由的捍卫者并不是白白送死。

消费主义伦理开枝散叶，在食品市场表现得最为明显。在过去的传统农业社会，饥荒的阴影总是挥之不去。但到了今日的富裕世界，一大健康问题却成了肥胖，而且对穷人的冲击更大于富人（因为富人懂得选择有机沙拉和水果奶昔，但穷人常常是大啖汉堡、比萨）。美国每年为了节食所花的钱，已经足以养活其他地方所有正在挨饿的人。肥胖这件事，可以说是消费主义的双重胜利。一方面，如果大家吃得太少，就会导致经济萎缩，这可不妙；另一方面，大家吃多了之后，就得购买减肥产品，再次促进经济成长。

***

然而，如果根据商人的资本主义伦理，所有的利润都该再投入生产而不是白白浪费，这样一来，消费主义伦理和资本主义道德该如何共存？没问题！就像过去的年代，今天也有精英分子和一般大众的劳力分

工。在中世纪欧洲，贵族浪掷千金、尽享奢华，而农民则是省吃俭用、锱铢必较。但今天情况正相反。大富豪管理资产和投资非常谨慎，反而是没那么有钱的人，买起没那么需要的汽车和电视机却毫不手软。

资本主义和消费主义的伦理可以说是一枚硬币的正反两面，将这两种秩序合而为一。有钱人的最高指导原则是——“投资！”而我们这些其他人的最高指导原则则是——“购买！”

这种资本/消费主义的伦理，还有另一个革命性的意义。过去的伦理体系，常常要求人类做些难如登天的事，告诉他们照做就能上天堂。但总是要求他们慈悲、宽容，克服各种欲望和愤怒，还得放下己身的私利。这对大多数人来说实在太过强人所难。所以翻开伦理道德的历史，虽然会看到许多美妙的理想，但遗憾的是几乎没人能做到。大多数基督徒的作为不像基督，大多数佛教徒没听佛陀的话，大多数儒家子弟可能会让孔子频频摇头。

但今天的情况有所不同了，大多数人都能轻松达到资本/消费主义的理想。想要进入这种新伦理所承诺的天堂，条件就是有钱人应该继续贪婪下去，把时间投入赚更多的钱，至于一般大众则是要尽情满足自己的欲望和热情，想要什么就买什么。这是人类有史以来第一次，信众终于真的能够做到宗教要求的条件。只不过，我们又怎么知道它承诺的天堂是什么样子？答案是：看看电视，你就知道。

---

[95]Mark,Origins of the Modern World,109.

[96]Nathan S.Lewis and Daniel G.Nocera,‘Powering the Planet:Chemical Challenges in Solar Energy Utilization’,Proceedings of the National Academy of Sciences 103:43 (2006),15731.

[97]Kazuhisa Miyamoto (ed.),‘Renewable Biological Systems for Alternative Sustainable Energy Production’,FAO Agricultural Services Bulletin 128 (Osaka:Osaka University,1997),chapter 2.1.1,accessed December 10,2010,

http://www.fao.org/docrep/W7241E/w7241e06.htm#2.1.1percent20solarperc ent20energy;

James Barber,‘Biological Solar Energy’,Philosophical Transactions of the Royal Society A 365:1853 (2007),1007.

[98]‘International Energy Outlook 2010’,U.S.Energy Information Administration,9,accessed December 10,2010,

http://www.eia.doe.gov/oiaf/ieo/pdf/0484(2010).pdf.

[99]S.Venetsky,‘"Silver" from Clay’,Metallurgist 13:7 (1969),451;Aftalion,Fred,A History of the International Chemical Industry (Philadelphia:University of Pennsylvania Press,1991),64;A.J.Downs,Chemistry of Aluminum,Gallium,Indium and Thallium (Glasgow:Blackie Academic & Professional,1993),15.

[100]Jan Willem Erisman et al,‘How a Century of Ammonia Synthesis Changed the World’ in Nature Geoscience 1 (2008),637.

[101]G.J.Benson and B.E.Rollin (eds.),The Well-Being of Farm Animals:Challenges and Solutions (Ames,IA:Blackwell,2004);M .C.Appleby,J.A.Mench,and B.O.Hughes,Poultry Behaviour and Welfare (Wallingford:CABI Publishing,2004);J.Webster,Animal Welfare:Limping Towards Eden (Oxford:Blackwell Publishing,2005);C.Druce and P.Lymbery,Outlawed in Europe:How America Is Falling Behind Europe in Farm Animal Welfare (New York:Archimedean Press,2002).

[102]Harry Harlow and Robert Zimmermann,‘Affectional Responses in the Infant Monkey’,Science 130:3373 (1959),421-432;Harry Harlow,‘The Nature of Love’,American Psychologist 13 (1958),673-685;Laurens D.Young et al.,‘Early stress and later response to seprate in rhesus monkeys’,American Journal of Psychiatry 130:4 (1973),400-405;K.D.Broad,J.P.Curley and E.B.Keverne,‘Mother-infant bonding and the evolution of mammalian social relationships’,Philosophical Transactions of the Royal Soceity B 361:1476 (2006),2199-2214;Florent Pittet et al.,‘Effects of maternal experience on fearfulness and maternal behaviour in a precocial bird’,Animal Behavior (March 2013),In Press-available online at:

http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0003347213000547)

[103]"National Institute of Food and Agriculture",United States Department of Agriculture,accessed December 10,2010,

http://www.csrees.usda.gov/qlinks/extension.html.

第十八章 一场永远的革命

工业革命找出新方法来进行能量转换和商品生产，于是人类对于周遭生态系统的依赖大减。结果就是人类开始砍伐森林、抽干沼泽、筑坝挡河、水漫平原，再铺上总长数万公里的铁路，并兴建摩天大都会。世界越来越被塑造成适合智人需求的样子，但其他物种的栖地就遭到破坏，这让它们迅速灭绝。地球曾经是一片蓝天绿地，但现在已经成了混凝土和塑料构成的商场。

今天，地球上住着大约70亿的智人。如果把所有人放上一个大磅秤，总重量约达3亿吨。另外，如果把所有家禽家畜（牛、猪、羊、鸡等等）也放在另一个更大的磅秤上，总重更足足达到7亿吨。但相对的是，如果把所有还幸存的大型野生动物（包括豪猪、企鹅、大象和鲸鱼等等）也拿来称，总重量已经不到1亿吨。我们在童书、各种影像和电视上还是常常看到长颈鹿、狼和黑猩猩，但在现实世界里，这些物种都已所剩无几。全球大概只剩下8万只长颈鹿，但牛有15亿头；灰狼只剩20万只，但狗有4亿只；黑猩猩只剩25万只，相比之下，人有70亿。可见，人类真的已经称霸全球。[104]

然而，生态环境恶化并不代表就是资源短缺。我们在前一章已经提过，人类能用的资源其实不断增加，而且这个趋势很可能还会继续。正因如此，那些关于资源短缺的末日预言很可能并不会成真。但与此相反，生态环境的恶化却是太有凭有据、如假包换。在我们的未来，很可能会看到智人坐拥各种新原料和新能源，但同时摧毁了剩下的自然栖地，让大多数其他物种走向灭亡。

事实上，这场生态危机甚至也可能危及智人本身的生存。全球暖化、海平面上升、污染猖獗，使得地球对于人类来说也越来越不宜居

住，未来很可能看到人类必须与自己引发的自然灾害不断拉扯较劲。而随着人类试图用自己的力量来对抗自然，压制整个生态系统来满足自己的需求和冲动，就可能引发越来越多无法预期的危险副作用。到了那个时候，可能就得用更激烈的手法才能操控生态系统，但也就会引起更大的混乱。

很多人称呼这是“自然的毁灭”。然而，这其实并不能算是“毁灭”，而只是“改变”。自然是无法“毁灭”的。6500万年前，一颗陨石让恐龙灭绝，但却为哺乳类动物开启了一条康庄大道。今天，人类正在让许多物种灭绝，甚至可能包括自己。但即使如此，还是有某些生物过得生龙活虎。举例来说，老鼠和蟑螂可说是正在全盛时期。如果今天发生核灾而让世界末日降临，这些顽强的动物很有可能就会从闷烧的废墟里爬出来，准备好继续将自己的DNA传给千代万代。或许，现在的6500万年后，会有一群高智商的老鼠心怀感激地回顾人类造成的这场灾难，就像我们现在感谢那颗杀死恐龙的陨石一般。

但不论如何，现在讨论人类灭绝还是为时过早。自从工业革命以来，世界人口成长正处于前所未有的高峰。在1700年，全球有将近7亿人。到了1800年，只增加到9.5亿人。但到了1900年，人口增长将近一倍达到16亿。而到了2000年，更是已经翻了两番，达到60亿。在2014年，已经达到足足70亿。

摩登的现代

虽然智人已经越来越不受自然的摆布，但却越来越受到现代产业和政府的支配。工业革命带来许多社会改造的实验性做法，而各种改变人类日常生活和心理的事件更是多不胜数。其中一个例子，就是将过去传统农业社会的时间节奏替换成工业社会一致而且精确的时间概念。

传统农业看的是自然的时间周期、有机的生长情况。当时多数社会都无法准确测量时间，而且对这件事实在也没多大兴趣。毕竟，当时没有时钟、没有时刻表，重要的是太阳的运行、植物的生长周期。当时没有人人统一的工作日，而且在不同季节的生活习惯也有极大不同。农业社会的人知道太阳该在天上哪个位置，会焦急地等着雨季和收获季的征兆，但是小时的概念就不在他们心里，而年份的概念更是于他们如浮云。如果有人穿越时空来到中世纪的村庄，问当地人“今年是哪一年”，当地人除了会觉得这个人衣着古怪，可能还觉得会问这个问题应该是脑筋有点问题。

与中世纪农民和鞋匠相比，现代工业对太阳或季节可说是完全不在乎，更重视的是要追求精确和一致。举例来说，在中世纪的鞋店里，每个鞋匠都是从鞋底到鞋扣一手包办。如果某个鞋匠上班迟到，完全不会影响到别人的工作。但如果是在现代的制鞋生产线，每个工人面对的机器都只负责鞋子的一小部分，完成后再交给下一台机器。假设其中某台机器的工人睡过头，整条生产线就得停摆。为了避免这种灾难发生，每个人都得严格遵守确切、共同的时间表。每个工人在完全相同的时间开始上班。不管饿了没，都要在同样的时间午休吃饭。等到换班哨音一响，所有人都得下班回家，不管手上的事情做完了没。

工业革命不仅为人类带来了时刻表和生产线的概念，更将这些概念推广到几乎所有的人类活动当中。就在工厂用时刻表规范劳工行为之后不久，学校也开始采用了这一套，接着医院、政府机关，甚至杂货店也行礼如仪。就算那些没有生产线和机器的地方，时刻表也成了王道。毕竟，假设工厂是下午5点下班放人，当地的酒吧难道不是应该5：02开门营业最为恰当？

这套时刻表系统的推广，公共运输是个关键。如果工人得在8：00准时开工，火车或公交车就一定得在7：55分抵达工厂大门。晚了几分钟，就可能使产量减少，甚至让那些不幸迟到的人遭到裁员。在1784

年，英国首次出现公布时刻表的马车载运服务，只列了几点出发，而没有几点抵达。在当时，英国每个大城小镇都有不同的时间，与伦敦时间可能有半小时之差。伦敦正午12：00的时候，可能在利物浦是12：20，而在坎特伯里还只是11：50。因为当时没有电话、没有收音机、没有电视，也没有快速的火车，所以没人知道这些时间不同。而且，又何必在意呢？[105]

英国的第一条商业铁路在1830年正式启用，连接利物浦和曼彻斯特。10年后，终于首次公布火车时刻表。因为火车的速度比传统马车快上太多，所以各地时间的微小差异就造成了巨大的困扰。1847年，英国各家火车业者齐聚一堂，研拟同意统一协调所有火车时刻表，一概以格林尼治天文台的时间为准，而不再遵循利物浦、曼彻斯特、格拉斯哥或任何其他城市的当地时间。在火车业者开了头之后，越来越多机构跟进这股风潮。最后在1880年，英国政府迈出了前所未有的一步，立法规定全英国的时刻表都必须以格林尼治时间为准。这是史上第一次有国家采取了全国统一的时刻表，要求人民依据人工的时钟来过生活，而不是依据当地的日升日落周期有所调整。

从这个小小的出发点，后来发展出全球性的时刻表网络，全球同步的误差不到一秒。而在广播媒体上场之后（先是电台，后来则是电视），一方面人类进入了时刻表的世界，一方面广播媒体更成了主要的执行者和传播者。电台广播最早的内容之一就是报时用的讯号，通过哔声让偏远地区的居民或海上的船舶都能据以调整时钟。后来，电台也发展出每小时播报新闻的习惯。直到现在，新闻广播开头的第一条仍然是现在时间，就算战争爆发也得放在后面再报。第二次大战期间，英国广播公司的新闻播送到纳粹占领下的欧洲地区，而每段新闻广播的开头就是大本钟报时钟声的现场直播，可以说正是自由的钟声。甚至还有些天才的德国物理学家，居然找出一套方法，只要靠着钟声在广播中的微小差异，就能判断伦敦当时的天气。对德国空军来说，这可是珍贵无比的战事情报。等到英国私密情报局也发现了这一点，就不再采用现场直

播，而用一组录音来取代。

为了让时刻表这套网络能够运作顺畅，人们开始四处都能见到价格便宜但运行精准的携带式时钟。当时如果是在中东或南美，顶多可能只有几个日晷。而在欧洲中世纪的城镇里，通常是全城共享一个时钟：在城镇的中央广场建起一座高塔，上面就有个巨大的时钟。这些塔钟几乎从来没有准过，但既然城里也没有其他的钟，似乎也就没什么关系。而到了现在，任何一个有钱人家的家里，计时装置的数量很可能就远远超过某个中世纪国家全国上下的数量。现在想知道时间，可以看一下腕上的手表，瞄一眼你的手机，瞧一下床边的闹钟，盯一下厨房的挂钟，瞟一眼微波炉上的时间，瞥一下你的电视机或DVD机，甚至计算机上的任务栏都会告诉你现在几点。想要不知道现在几点，还真是得刻意花上一点功夫才行。

一般人每天会看上几十次时间，原因就在于现代似乎一切都得按时完成。闹钟早上7点把我们叫醒，我们用不多不少的50秒加热冷冻贝果，刷牙刷个3分钟，直到电动牙刷发出哔声，我们要赶7：40的火车上班，在健身房的跑步机跑到哔声告诉我们过了半小时，晚上7点坐在电视前看最喜欢的节目，中间还在特定时间被每秒好几万元的广告打断，就算精神崩溃去找心理医师，他听你发牢骚的诊疗时间也是一节标准50分钟。

***

工业革命让人类社会起了数十种重大的变化，采用工业化的时间概念只是其中之一。其他著名的项目还包括都市化、农民阶级消失、工业无产阶级的兴起、对一般大众的赋能、民主化、青少年文化，以及父权社会的解体。

然而这一切都比不上有史以来人类最大的社会革命：家庭和地方社群崩溃，改由国家和市场取代。据我们目前所知，人类在100多万年前

生活在小型、亲密的社群之中，社群成员大多数都是亲戚。认知革命和农业革命并没有改变这一点。这两项革命让不同的家庭和社群结合，形成部落、城市、王国和帝国，但家庭和社群仍然是所有人类社会最基本的结构单位。但后来，工业革命不过花了短短两世纪左右，就将这些单位粉碎成了原子。许多过去家庭和社群的功能，现在都被国家和市场取代。

家庭和社群的崩溃

在工业革命之前，多数人的日常生活都逃不脱三大传统框架：核心家庭、大家庭，以及当地的密切社群。[103]大多数人在家族企业工作（例如家族的农场，或是家族经营的工作坊），或者也可能在邻居的家族企业工作。这时的家庭除了家庭功能，还要兼顾福利制度、卫生体系、教育系统、建筑产业、劳工工会、退休基金、保险公司、广播、电视、报纸、银行，甚至警察功能。

有人病了，由家庭来照顾。有人老了，由家庭来赡养，而子女就是最好的退休基金。有人过世，孤儿就由大家庭其他成员照顾。有人想盖小屋，大家庭提供人力。有人想开公司，大家庭提供资金。有人想结婚，家庭里也会选择或至少审核一下这未来的对象。如果和邻居发生冲突，要吵架也有家人助阵。然而，如果病情太严重，光是家庭或家族还无法处理，或是新公司需要的资金太庞大，或是邻里争吵已经到了要变成暴力斗争的地步，当地社群就会介入。

当地社群介入时，依据的是当地的传统以及有来有往的互助原则，常常会和自由市场的供需法则有相当大的差异。像是在传统的中世纪社会，如果邻居需要我帮忙盖屋子或是放羊，我并不会认为他应该付钱，而是在我有需要的时候再还我这份人情就好。同时，当地的领主可能会

叫我们全村的人去帮他盖城堡，但他也是一分不付，而是在出现盗贼或野蛮人的时候提供保护。虽然在这些村庄里有许许多多的交易，但多半都不是金钱往来。当时市场机制已经存在，但十分有限。人们也可以购买罕见的香料、布匹和工具，或是聘请律师和医生提供服务，但一般而言，常用产品和服务会出现在市场上的不到一成，多数还是由家庭和社群提供。

另外，王国和帝国会负责某些重要功能，像是发动战争、修建道路、建筑城堡。而为了这些目的，国王会征税，偶尔也会招募士兵和工人。但除了少数例外，王国或帝国通常并不会干涉家庭和社群内的事务。而且，就算真想干涉，成效也十分有限。因为从传统来说，传统的农业经济很少有多余的食物能养活政府官员、警察、社会工作者、教师和医生等等。因此，大多数政权并不会发展出大规模的福利、医疗或教育系统。这些事情都还是留给家庭和社群处理。就算在极少数情况下，统治者试图干预农民的日常生活（像是秦帝国的连坐法），靠的也是以家中的户主或社群里的长者作为政权代理人。

甚至有些时候，因为地处偏远的社群交通不便、通讯困难，许多王国干脆直接将税收和暴力惩戒这些王室基本特权都下放给当地。举例来说，奥斯曼帝国就并未维持大批帝国警力，而是允许地方家族彼此私刑伺候。如果我的表哥杀了人，受害人的哥哥可能就会杀了我作为报复。而只要暴力行径不要过度扩大，不论是伊斯坦布尔的苏丹，甚至各省的帕夏（pasha，相当于省长）都会睁一眼闭一眼。

至于在中国的明朝（1368~1644），这个帝国实行“里甲”制度。10户为“甲”，110户为“里”。里甲制设有里长、甲首，负责维护地方治安、分配徭役、按丁纳税，而无须由帝国直接管理。从帝国的角度来看，这种里甲制度十分有利，帝国不需要自己养着成千上万的官员税吏，而是交给地方长者来监督各个家庭的情形。里长甲首不但了解地方情形，常常也能让税务运作顺畅，而无须国家军队介入。

很多时候，王国和帝国就像是收着保护费的黑道集团。国王就是黑道大哥，收了保护费就得罩着自己的人民，不受附近其他黑道集团或当地小混混骚扰。除此之外，其实也没什么功用。

然而，生活在家庭和社群的怀抱里并不如想象中的理想，甚至差得远了。家庭和社群对成员的压迫绝不下于现代国家和市场，这些家庭和社群内部常常充满紧张和暴力，而且成员别无选择。在1750年左右，如果一个人失去家庭和社群的保护，几乎必死无疑，不仅没有工作、没有教育，生病痛苦时也得不到任何支持。没有人会借他钱，出了问题也没人保护。毕竟，当时没有警察、没有社工，也没有强制性的义务教育。为了求生，如果真的遇到这种情形，当时的人就得尽快寻找替代家庭或社群。离开原生家庭的男孩女孩，最好的情况大概就是找到新的家庭做帮佣；而最糟的情况，就是被迫从军或沦入风尘。

***

但过去两世纪间可说是风云变色。工业革命让市场取得强大的新力量，让国家有了新的通讯和交通工具，更让政府有了一大批办事人员、教师、警察和社工可供差遣。从这时开始，市场和国家发现传统的家庭和社群就像路上的绊脚石，强烈抗拒外来的干预。父母和社群里的长者并不愿意放手让年轻一辈接受国民教育的洗脑，也不希望他们受征召从军，更不想让年轻人变成一个没有根的都市无产阶级。

随着时间过去，国家和市场的权力不断扩大，也不断削弱家庭和社群过去对成员的紧密连接。国家开始派出警察，制止家族里的私刑，改用法院判决取代。市场也派出小贩和商人，让各地悠久的传统逐渐消失，只剩下不断汰换的流行商业文化。但光是这样还不够。为了真正打破家庭和社群的力量，他们还需要找到内应、从内部击破。

于是，国家与市场找上家庭和社群的各个成员，开出了他们无法拒绝的条件。他们说：“做自己吧！想娶想嫁都随你的意，别管父母准不

准。想挑什么工作都可以，别担心什么大家长说的话。想住哪就住哪，就算没办法每周和家人吃上一次饭又有什么关系呢？你不用再依赖家庭或社群了。我们，也就是国家和市场，让我们来照顾你吧。我们会给你食物、住房、教育、保健、福利和就业机会。我们也会给你退休金、保险和保障。”

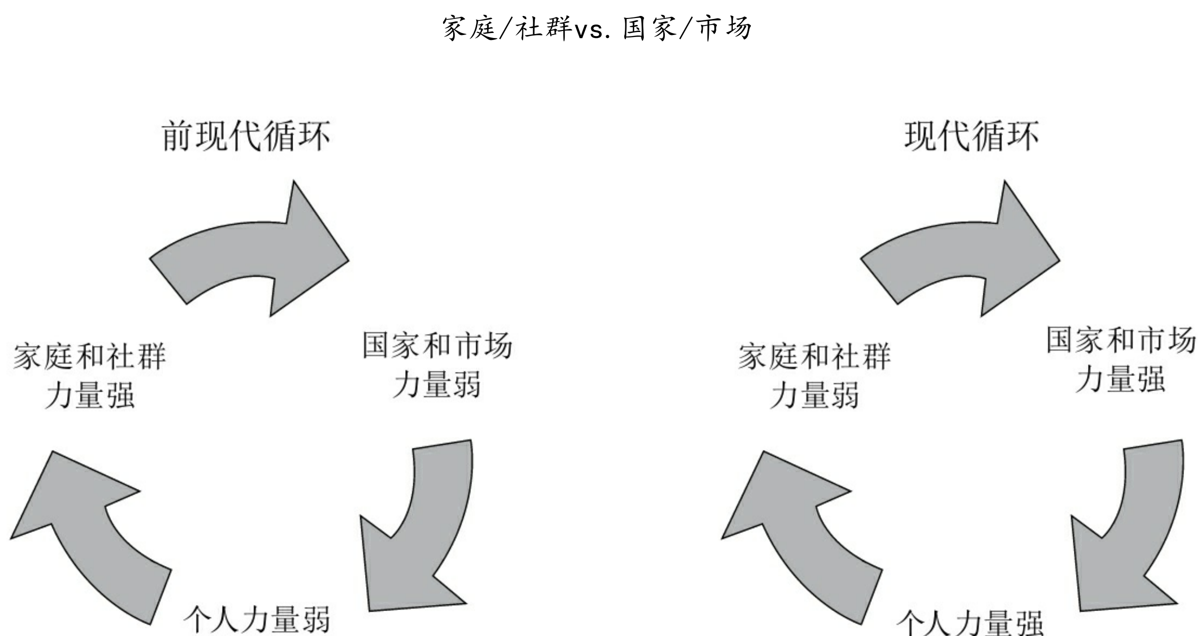
在浪漫主义的文学作品里，常常讲得似乎人都在辛苦对抗着国家和市场。但事实却刚好完完全全相反。国家和市场简直可说是个人的衣食父母，个人能够生存都得感谢它们才是。市场为我们提供了工作、保险和退休金。如果想学专业，可以去上公立学校。如果想做生意，可以向银行贷款。如果想盖房子，可以找建设公司来盖，找银行办房贷，而且有些时候还能得到政府补贴或保险。如果碰上暴力事件，可以找警察保护。如果生病得休养几天，可以有医疗保险照顾。如果病得严重，得休息几个月，就换成社会福利制度来帮忙。如果需要全天有人协助，我们可以到市场上请专职看护；虽然这些人与我们素不相识，却可以为我们提供现在连子女都很难提供的全心照料。只要先存点钱，我们就能到养老院安度最后这段黄金岁月。国税局把我们每个人都看作个人，不会要求我们付邻居的税。法院也把我们每个人看作个人，不会要我们为亲戚犯的错负责。

而且，现在能得到认定为“个人”的不只有成年男子，就连女性和儿童也同样纳入。历史上，女性多半被视为家庭或社群的财产。但现代国家却将女性视为个人，不论其家庭或社群出身，都能享有独立的经济和法律权利。女性开始能够有自己的银行账户、自己决定想嫁的对象，甚至要离婚或自立门户都行。

然而，要解放个人是有代价的。现在许多人都悲叹着家庭和社群功能不再、觉得疏离，而且感觉冷漠的国家和市场对我们造成许多威胁。如果组成国家和市场的是一个又一个孤单的个人，而不是关系紧密的家庭或社群，要干预个人生活也就容易得多。现代高楼公寓，所有人各自

锁在自己家里，连每户该付多少清洁费都无法达成共识，又怎么可能一起站出来抵抗国家机器？

家庭/社群vs.国家/市场



国家、市场与个人之间的交易并不容易。国家和市场对于权利义务的划分意见不同，个人又抱怨这两者要得太多，又给得太少。很多时候，个人遭到市场的剥削，而国家不但不保护个人，反而还用军队、警察和官僚施加迫害。没人想得到，这种互动本身就有不少问题，更公然抵触过去世世代代的社会运作方式，竟然还是能够成功。经过数百万年的演化，人类的生活和思考方式都预设自己属于社群。但仅仅过了两个世纪，我们就成了互相疏远的个人。这可以说是文化力量的最佳证明。

***

到了现代，核心家庭并未完全消失，虽然被政府和市场取代了大部分的经济和政治作用，但还是留下了一些重要的情感功能。一般来说，人们还是认为现代家庭可以满足人类最亲密的需求，这是国家和市场（到目前为止）无法提供的。然而，就算在这一块，家庭也开始受到外界越来越多的干预。市场在人类恋爱和婚姻方面的影响越来越大。过去

靠的是父母之命、媒妁之言，现在则交给市场帮忙，先定下我们对恋爱和婚姻的理想，再把这些生活提供给我们——而且当然要收费。在过去，男女约会是在家庭的客厅，有金钱往来的话，是由一方的父亲交到另一方父亲手中。但到了现在，约会是在酒吧或咖啡馆，金钱则是从这对恋人手上交给服务生。而且，为了这场约会，甚至还有更多钱是直接转账，转给服装设计师、健身房老板、营养师、美容师和整形外科医生，早在我们抵达咖啡馆之前，这些人就会想尽办法让我们无限逼近市场对美的理想。

国家同样也越来越介入家庭关系，特别是父母与子女的关系。现在，父母有义务送孩子接受国家教育。如果父母特别爱辱骂孩子或对他们暴力相向，这样的父母就可能被国家限制权利。如有必要，国家甚至可以把父母关起来，将孩子送到寄养家庭。一直到不久前，如果有人说家长不得殴打或侮辱小孩，否则国家应该介入，都还会被当成笑话，认为这万不可行。在过去大多数社会中，父母拥有至高无上的权威。尊亲敬长可说是最高法则，父母几乎可以为所欲为，就算是要冷血弑婴、贩子/女为奴，或是把女儿嫁给年纪大她们两倍的男人，人们都觉得理所当然。但到了现在，父母的权威可说大不如前。年轻人越来越不需要听从长辈的意见，而一旦孩子的人生出了任何问题，似乎看来总是可以怪在父母头上。

想象的社群

正如同核心家庭，只要社群的情感功能还没有完全被取代，就不会从现代世界消失。过去社群的物质功能，现在已经大部分由市场和国家接手，但在部落情谊、同舟共济这些情感上还有待努力。

市场和国家要增强这些情感面，靠的就是塑造“想象的社群”（imagined communities，另译“想象的共同体”），纳入的人数可能

达到数百万之巨，而且是专为国家或商业需求量身打造。所谓想象的社群，指的是虽然成员并不真正认识彼此，却想象大家都是同一伙的。这样的社群概念历史悠久，并不是到了现代才乍然出现。数千年来，王国、帝国和教会早就担任了这种想象社群的角色。例如在古代中国，数千万人都认为全国就是一家人，而皇帝就是父亲。在中世纪，数百万虔诚的穆斯林也想象着整个伊斯兰社会就是一个家庭，彼此都是兄弟姐妹。然而，纵观历史，这种想象的社群力量有限，比不上每个人身边几十个熟人所结合成的密切社群。密切社群能够满足成员的情感需求，而且对每个人的生存和福祉都至关重要。然而，密切社群在过去两世纪间迅速衰微，开始由想象社群填补这种情感上的空缺。

现代所兴起的两大想象社群，就是“民族”和“消费大众”。所谓民族，是国家的想象社群。而所谓消费大众，则是市场的想象社群。我们说这些社群属于“想象”，是因为过去的村落社群都是成员彼此熟识，但现代不论民族或市场，成员都不可能像过去一样彼此熟悉。任何一个德国人，都不可能真正认识所谓德意志民族的8000万人；欧洲共同市场的5亿人口，也不可能都互相认识（欧洲共同市场后来发展成欧洲共同体，最后形成今日的欧盟）。

消费主义和民族主义可说是夙夜匪懈，努力说服我们自己和其他数百万人是一伙的，认为我们有共同的过去、共同的利益以及共同的未来。这并不是谎言，而是一场想象。不论是民族还是消费大众，其实都和钱、有限公司和人权相同，是一种“主体间”的现实，虽然只存在于我们的集体想象之中，但力量却无比巨大。只要这几百万德国人相信有德意志民族的存在，同样认同德国国徽，同样相信关于德意志民族的虚构故事，同样愿意为了德意志民族牺牲自己的金钱、时间甚至生命，德国世界强权的地位就难以动摇。

民族竭尽全力，希望能掩盖自己属于想象的这件事。大多数民族都会声称自己的形成是自然而然、天长地久，说自己是在最初的原生时

代，由这片祖国土地和人民的鲜血紧密结合而成。但这通常就是个夸大其词的说法。虽然民族确实有悠久的源头，但因为早期“国家”的角色并不那么重要，所以民族的概念也无关痛痒。例如，中世纪纽伦堡的居民可能多少对德意志民族有些忠诚度，但相较之下，因为照顾自己多数需求的还是家人和当地社群，所以对家人和当地社群的忠诚度自然远远高出许多。另外，就算古代许多民族都曾有辉煌的过去，能够存活到今天的却很少。现有的民族多半是到了工业革命后才出现。

中东地区就有许多这种例子。我们现在之所以有叙利亚人、黎巴嫩人、约旦人、伊拉克人的区别，只是因为当初英法两国的外交官在完全不顾当地历史、地理和经济的情况下，在一片沙漠之中确定出了所谓的边界。例如他们在1918年就规定，从此住在库德斯坦（Kurdistan）、巴格达和巴士拉（Basra）的人，就成了“伊拉克人”。至于谁是“叙利亚人”、谁又是“黎巴嫩人”，则主要是法国做的决定。不论是伊拉克前总统萨达姆·侯赛因（Saddam Hussein）还是叙利亚前总统阿萨德（Hafez el-Asad），他们都全心全意不断想强化这些出自英法之手的民族意识，但他们夸口伊拉克人或叙利亚人千秋万世、直到永远，却只是种想象的空话。

确实，民族概念并非空中楼阁、毫无根据。伊拉克或叙利亚建国的时候，确实有真实的历史、地理和文化因素，而且有些可以追溯到千年之久。像是萨达姆就大打阿拔斯王朝和巴比伦帝国这两张牌，说自己一脉相传，甚至还把自己的一支师级精锐装甲部队命名为“汉谟拉比师”（Hammurabi Division）。但就算如此，这也不会让伊拉克民族变成一个自古存在的实体。举例来说，就算我用的原料是放了两年的面粉、放了两年的油、放了两年的糖，做出来的也不会是放了两年的蛋糕。

近几十年来，所谓民族的社群概念不断被一群又一群的消费者削弱。这些消费者彼此并不认识，但都有同样的消费习惯和兴趣，因此不但相信还定义大家就是同一伙的。这可能听来不可思议，但我们身边早

就有太多实例。举例来说，麦当娜的粉丝就能够构成一个消费者社群。他们要满足这项定义的方式，主要靠的就是购物。靠着购买麦当娜演唱会的门票、CD、海报、衬衫和手机铃声，就能定义谁是粉丝。至于曼联球迷、素食主义者、环保主义者等等也是如此。他们最主要的定义方式也是靠着消费。这可以说是他们身份认同的基石。如果是个德国素食主义者，要嫁给法国素食主义者的概率大概会高于嫁给德国的肉食主义者。

变动不休

过去这两个世纪变动如此迅速剧烈，让社会秩序起了根本的改变。传统上，社会秩序坚若磐石、难以撼动。毕竟“秩序”就隐含着稳定和连续的意义。历史上，社会的改变很少是大刀阔斧的革命，多半是无数个小步骤逐渐累积而成。于是，我们一般感觉社会结构并不灵活，似乎永恒不变。或许，我们会努力改变自己在家庭和社群中的地位，但讲到要彻底颠覆这整个儿秩序，这个概念可能就很陌生。我们常常会把自己限于现状，声称“过去都是这样，未来也会是这样”。

过去两个世纪中，变化速度奇快无比，让社会秩序显得充满活力和可塑性，呈现变动不休的状态。谈到现代革命，一般人想到的会是1789年的法国大革命，1848年的欧洲自由革命，或是1917年的俄国革命。但事实上，讲到现代，其实每年都有革命性的改变。即使只是三十岁的人，也可以告诉那些打死也不信的青少年：“我年轻的时候，整个世界完全不是这样。”举例来说，互联网是在20世纪90年代才开始广泛使用，至今也才是20年左右的事。但我们已经完全无法想象没有网络的生活会如何。

因此，想要定义现代社会的特色为何，就像要问变色龙究竟是什么颜色一样。我们唯一可以确定的特色，就是它会不断改变。我们已经习

惯了这种变动特性，而且多数人也都会同意社会秩序应该有弹性，是我们能够操纵、能够改进的。前现代统治者的主要目标是维护传统秩序，甚至希望能够尽量回归过去失落的黄金年代。但到了过去两个世纪，政治主流却是要摧毁旧世界，再建起更好的世界来取代。现在就算是最保守的政党，也不敢说自己的目标就是维护一切保持不变。人人都在谈，要进行社会改革、教育体制改革、经济体制改革，而且这些承诺常常都是说到做到。

***

地质学家知道地壳运动可能引发地震和火山爆发，我们也知道激烈的社会运动可能引发血腥暴力。讲到19世纪和20世纪的政治历史，常常讲到的就是一连串生灵涂炭的战争、革命和大屠杀。就像是雨天的时候，小孩喜欢穿着雨鞋从一个水洼跳到下一个水洼，这种历史观点也像是在跳着，从第一次世界大战跳到第二次世界大战，从第二次世界大战跳到冷战，从亚美尼亚大屠杀跳到犹太人大屠杀，再跳到卢安达大屠杀，从把路易十六送上断头台的罗伯斯庇尔（Robespierre）再跳到希特勒。

虽然这部分也是事实，但光是这样列出一长串我们太熟悉的惨案名单，却会造成误导，让我们只看到一个又一个的水洼，却忘了水洼之间还有干地。在现代晚期，虽然暴力和恐惧达到前所未有的高峰，但和平与安宁也同时来到历史新高。狄更斯写到法国大革命，就说“这是最好的年代，也是最坏的年代”。这句话不只适用于法国大革命，很可能也适用着由法国大革命揭开的整个时期。

特别是在“二战”结束后的70年间，情况更是如此。在这段时间，人类第一次有可能得面对彻底的自我摧毁，而且也确实爆发了相当数量的战争和屠杀。但这几十年同时也是人类历史上最和平的年代，而且程度是大幅领先。这点之所以让人意想不到，是因为如果就经济、社会和政治层次来说，这个时期的变动比以往任何时代都多。可以说虽然历史的

板块构造以疯狂的速度移动碰撞，但这座火山却是纹风不动。这个灵活变动的新社会秩序，似乎既能够启动剧烈的结构变化，又能够避免崩溃造成暴力冲突。[106]

我们这个年代的和平

大多数人看不到这个年代究竟有多么和平。我们毕竟都没真正看过1000年前的模样，所以很容易忘记过去的世界其实更加残暴。而且，因为战争变成少见的事，也让战争吸引了更多关注。许多人紧盯着阿富汗和伊拉克战争肆虐，但没什么人特别想到巴西和印度一片安详。

更重要的是，我们比较容易体会个人的辛酸，而不是人类整体的苦难。但为了从宏观角度来看历史进程，我们需要看整体统计数据，而不只是看个人的故事而已。在公元2000年，全球战争造成31万人丧生，而暴力犯罪造成52万人死亡。当然，对每一个受害者来说这都是世界的毁灭，家破人亡，朋友和亲戚悲痛欲绝。但从宏观的角度来看，在2000年总共83万的死亡者只占了全球5600万总死亡人数的1.5%。在同样一年，车祸死亡的人数达到126万（占总死亡人数2.25%），自杀人数达81.5万（占总死亡人数1.45%）。[107]

2002年的数字更夸张，在5700万死亡人口中，只有17.2万人死于战争，56.9万人死于暴力犯罪（也就是共74.1万人死于人类暴力）。相较之下，该年自杀的人数就有87.3万。[108]所以我们看到，在“9·11”恐怖袭击后的一年，虽然恐怖主义和战争喊得震天价响，但说到某个人被恐怖分子、士兵或毒贩刺杀的可能，其实还比不上他自杀的可能。

在全球大多数地方，我们晚上入眠时都不用担心附近的部落会不会包围自己的村庄，来场全村大屠杀。现在的英国有钱人就算每天走过罗

宾汉的舍伍德森林（Sherwood Forest），也不用担心会有人埋伏抢钱，再把他们的钱分给穷人（或者更可能直接收进口袋）。学生不再需要担心师长棍棒齐飞，孩子不再需要烦恼可能被贩为奴，女性也知道丈夫不得违法殴打她们或强迫她们留在家里。在全球越来越多的地方，这些期待都已经成为事实。

暴力发生率下降，主要是因为国家制度的制定。纵观历史，大多数的暴力事件是出于家庭之间或社群之间的仇恨。（就算在今天，上述数据也能看出地方犯罪远比国际战争更为致命。）我们前面已经提到，在早期农业社会里，农民唯一知道的政治组织就是自己的社群，但他们受到的暴力对待层出不穷。[109]要等到王国和帝国的力量增强之后，人类社会才开始对社群有了约束力，而使暴力程度下降。在中世纪欧洲这种各自独立的王国里，每10万人遭到凶杀的人数约在每年20~40人之间。而近几十年来，国家和市场大权在握，地方社群可以说消失，但暴力发生率也是进一步下降。全球现在每年每10万人遭到凶杀的人数只有大约9人，而且多半是发生在国家权力不彰的地方，像是索马里和哥伦比亚。至于像是欧洲这种权力集中的国家，平均每年每10万人只会有1人死于凶杀命案。[110]

当然，我们还是会看到有国家运用国家力量残害自己的公民，而且常常就是这些恐怖的印象深植人心、挥之不去。在20世纪，有数千万甚至上亿人遭到自己国家的安全部队杀害。但从宏观的角度来看，国家控制的法院和警力仍然是提升了全球的安全水平。就算是在暴虐的独裁统治之下，现代人死于他人之手的可能性仍然低于前现代社会的水平。1964年，巴西出现了军事独裁政权，而且一直统治巴西到1985年。在这20年间，共有数千巴西民众遭到该政权杀害，另有数千人遭到囚禁和折磨。然而，就算在情况最糟糕的年度，里约热内卢居民死于他人之手的可能性，仍然远低于瓦拉尼人、雅韦提人（Arawete）或雅诺马莫人（Yanomamo）。瓦拉尼人、雅韦提人和雅诺马莫人都是住在亚马孙森林深处的原住民，他们没有军队、没有警察，也没有监狱。人类学研究

指出，这些种族的男性约有25%~50%会因为财产、女人或名声的纠纷而死于暴力冲突。[111]

帝国的退位

国家内的暴力行为在1945年后究竟是减少还是增加，或许还有商榷的余地，但谁都无法否认，现在的国际暴力事件正是史上最少的时期。其中最明显的或许就是欧洲帝国崩溃时的情形。历史上，我们看到各个帝国总是铁腕镇压叛乱，而且就算再也压制不住，最后也会孤注一掷，常常就是进行一场浴血混战。而等到帝国灭亡，接着就有一段无政府状态，战乱频传。但自从1945年以来，多数帝国都选择了和平的退位方式，帝国解体崩溃的过程变得相对迅速、平和且有序。

在1945年，英国还统治着1/4的地球。但不过30年后，它统治的土地就只剩下几个小岛。在这段时间，英国从一个又一个殖民地撤退，几乎没开过几枪，为国捐躯的士兵不超过几千人，杀害的人数也并不多。大家提到甘地的非暴力抵抗常常赞誉有加，但大英帝国其实也该得到部分的赞赏。帝国退位后，由各个独立的国家接管，大部分就享受着既成的稳定边界，也与四周的邻国愉快地和平共处。确实，大英帝国在遭到威胁时杀害了数万民众，而且几个敏感地区在英国撤出后便爆发了大规模种族冲突，造成数十万人丧生（特别是在印度）。然而，如果从长期的历史平均来看，英国撤退已经称得上是和平和秩序的典范。相较之下，法国殖民帝国就比较顽固了，崩溃撤退时仍然在越南和阿尔及利亚掀起血战，造成数十万人死亡。但就算是法国，从其他殖民地撤退时也算是和平迅速，而且离开后留下的是秩序井然的国家政府，而不是一团混乱。

1989年苏联解体，过程可以说是更为和平，只是在巴尔干半岛、高

加索和中亚地区仍然爆发了种族冲突。一个如此强大的帝国，竟然消失得如此安静且迅速，可以说是史上罕见。在1989年，苏联并未遭受军事挫败（除了阿富汗），未受到外部入侵，未有人民叛乱反抗，甚至也没有像是马丁·路德·金式的大规模公民不服从运动发生。苏联当时仍然握有数百万的兵力，有上万辆坦克、上万架飞机，核武力量可以把全球炸到底儿朝天。无论是红军或其他华沙公约组织的军队也依然忠心耿耿。要是苏联最后一位统治者戈尔巴乔夫下令，红军还是会对所有人民开火。

然而，无论是苏联还是东欧共产政权的大多数精英统治者（罗马尼亚和塞尔维亚除外），都选择了完全不去动用这庞大的武力。这些人就是放下武力、承认失败、收拾行李、告老还乡。戈尔巴乔夫等人所放下的，不只是苏联在第二次世界大战所攻下的领地，更包括了更早之前由沙皇所征服的波罗的海、乌克兰、高加索和中亚地区。如果戈尔巴乔夫做的选择是像塞尔维亚的领导人或是像法国在阿尔及利亚的决定，后果只能说让人不寒而栗。

核子和平

帝国退出后而独立的国家，显然对战事都兴趣不大。除了极少数例外，自1945年以来已经不再有入侵并吞其他国家的事情发生。这种征服在过去一向是政治史上不可或缺的基本要素，许多伟大的帝国因此建立，大多数过去的统治者和民众也认为这是历史的必然。然而，今天世上任何地方都已经不可能再发生像是古罗马人、蒙古人和土耳其人那些逐鹿天下的事。自1945年以来，没有任何一个经联合国承认的独立国家遭到征服而灭国。虽然小型国际战争时而发生，仍有达百万的民众在战事中丧命，但战争已经不再是常态。

许多人以为和平是西欧的特色，那里富裕而民主，战事完全绝迹，

但事实上，和平是先在其他地区发展，最后才传到了欧洲。所以，像是在南美，最后几场严重的国际战争是1941年的秘鲁与厄瓜多尔战争，以及1932~1935年的玻利维亚与巴拉圭战争。而且在这之前，南美在1879~1884年之后就不再有其他严重战事，当时一方是智利，另一方则是玻利维亚和秘鲁。

我们可能并不认为阿拉伯世界是个特别和平的地方，但自从阿拉伯国家赢得独立之后，只有一次曾经爆发两国全面交战事件（伊拉克于1990年入侵科威特）。确实，边界冲突层出不穷（像是1970年叙利亚与约旦），多次有国家入侵他国干涉内政（像是叙利亚入侵黎巴嫩），有许许多多的内战（像是阿尔及利亚、也门、利比亚），而且政变和叛乱时有所闻。但事实就是，除了海湾战争外，阿拉伯国家之间就再也没有其他全面的国际战争。就算把范围扩大到整个穆斯林世界，也只是再增加了两伊战争这个例子。无论是土耳其–伊朗战争、巴基斯坦–阿富汗战争，或是印度尼西亚–马来西亚战争，都从来没有发生。

在非洲，事情远远不那么乐观。但就算在非洲，大多数冲突也只是内战和政变。自从非洲国家在20世纪60和70年代赢得独立之后，就极少有国家试图征服彼此、取而代之。

在过去，如果有些相对平静的年代（像是1871~1914年的欧洲），总是接着就发生了翻天覆地的战事。但这次不同。原因就在于，真正的和平不该只是“现在没有战争”，而是“不可能发生战争”。在过去，全世界从来未曾有过真正的世界和平。像是在1871~1914年间，欧洲各地的战争仍然是一触即发，不管是军队、政治家或一般公民也都有这种心理准备。过去所有所谓的和平时期都是如此。国际政治过去的铁律就说，“任何两个相邻的政体，都会有某种可能，让他们在一年之内向对方宣战”。像这样的丛林法则，无论是在19世纪晚期的欧洲、中世纪的欧洲、古代的中国或是古希腊，都同样大行其道、屡屡成真。如果雅典和斯巴达在公元前450年达成和平，很可能在公元前449年就又再度打了

起来。

然而，我们今天已经打破了这个丛林法则。现在有的是真正的和平，而不只是没有战争。对于大多数的政体来说，都没有什么合理可信的情况会在一年之内导致全面开战。有什么可能，会让德国和法国忽然开战？中国和日本？巴西和阿根廷？虽然可能会有某些小规模边界冲突，但现在除非发生了某个世界末日等级的事件，否则几乎不可能再次爆发传统的全面战争。如果说明年这个时候，阿根廷装甲师要一路横扫到巴西里约的大门口，而巴西又要地毯式轰炸阿根廷的布宜诺斯艾利斯，可能性只能说微乎其微。当然，有几对国家之间仍然可能出现战争，像是以色列和叙利亚、埃塞俄比亚和厄立特里亚，或是美国和伊朗，但这些只是例外情况，反而是证实了规则的存在。

当然，未来情况也可能有所改变，到时候回头来看，就会觉得现在这个想法天真得难以想象。但从历史的角度来看，现在的天真仍然是件好事。在过去，从来没有这种四方和平、难以想象战争爆发的年代。

目前已经有许多学者发表许多著作和文章，解释为何现在会有这个令人愉悦的发展，其中大致提出几项重要因素。首先，战争的成本大幅上升。如果说有个最高诺贝尔和平奖，应该把奖颁给罗伯特·奥本海默以及和他一起研发出原子弹的同事。有了核武器之后，超级大国之间如果再开战，无异等于集体自杀。因此，想要武力征服全球也成了不可能的任务。

其次，正因为战争的成本飙升，也就代表其利润下降。在史上大多数时候，只要掠夺或兼并敌人的领土，就能为自己的国力注入一剂强心针。过去的财富多半就是田地、牛、奴隶和黄金，无论要抢劫或占领都十分方便。但到了今天，财富的形式变成了人力资本、科技知识，以及像是银行这种复杂的社会经济结构，想要抢夺或是占领都相当困难。

让我们以加州为例。加州最初是以金矿起家，但现在的经济重心已

经转移到了硅谷和好莱坞。如果今天俄罗斯忽然打算武力进犯加州，派出百万大军登陆旧金山海滩，挥军直入，一切会如何？他们几乎会是一无所得。毕竟，像是硅谷虽然叫硅谷，却没有硅矿。这里的财富重点是点子和想法，也就是那些谷歌工程师，还有好莱坞的编剧、导演和特效人员。俄罗斯的坦克还没开到日落大道，他们早就已经搭机逃到海角天边去了。虽然现在世界上仍然偶尔会发生大规模国际战争（例如伊拉克入侵科威特），但原因在于这些地方的财富多半属于传统的实质财富。虽然科威特首长也能逃往国外，但油田却是万万跑不了。

同时，虽然战争已经不再那么有利可图，但和平却成了一笔越来越划算的生意。在过去的农业经济中，长途贸易和外国投资并非重点，因此和平顶多只是省下战争费用，其他并无太大好处。例如在1500年，如果日韩两国处于和平状态，韩国大众就不用负担沉重的战争税，也不用担心日本毁灭性的侵略攻击；但除此之外，荷包并不会变满。但到了现代的资本主义经济，外贸和投资变得至关重要，和平可以说也开始有了特殊的红利。只要日本和韩国相安无事，韩国人可以把产品卖给日本，可以在日本交易股票，也可以接受日本来的投资，而这些都能振兴韩国的经济。

最后一项重点，在于全球政治文化也有了结构性的大变动。史上有许多领导精英（像是匈奴的单于、维京人的首领、阿兹特克的祭司）其实认为战争是件好事；也有些领袖虽然认为战争很邪恶，但认为这避无可避，只能做好准备，随时要抢占上风。在我们这个时代，是史上第一次由爱好和平的精英分子来领导，这些政治家、商人、知识分子和艺术家确实相信战争是一种邪恶，而且也相信战争能够避免。（虽然过去也有像是早期基督徒之类的和平主义者，但就算在极少数情况下他们获得了权力，却常常就忘了那些要“把左脸也转过去”的教条。）

所以，现在有四大因素形成了一个良性循环。核子末日的威胁促进了和平主义；和平主义大行其道，于是战争退散、贸易兴旺；贸易成

长，也就让和平的利润更高，而战争的成本也更高。随着时间过去，这个良性循环也就对战争造成另一个阻碍，而且可能最后看来会是最重要的阻碍：因为国际网络日渐紧密，使得多数国家无法再维持全然独立，所以其中任何一国片面宣战的机会也就大幅降低。大多数国家之所以不再发动全面战争的原因很简单，就是因为他们已经不再能够完全独立行事。虽然不管是在以色列、意大利、墨西哥或泰国，人民可能还是以为自己是个独立的国家，但其实任何经济或外交政策都不可能自外于他国，全面性的战争也不可能独自发动。正如我们在第十一章所提，现在正面临着全球帝国的形成。而这个帝国与之前的帝国也十分类似，会努力维持其疆域内的和平。正因为全球帝国的疆域就是全世界，所以世界和平也就能得到有效的维持。

***

有人会说，所谓的现代就是充满了盲目的屠杀、战争和压迫，而代表意象就是第一次世界大战的战壕、广岛的蘑菇状爆炸云，以及希特勒几近疯狂的意志。但也有人说，现代是个和平的时代，像是南美从来没有战壕，莫斯科和纽约从来没见过那些蘑菇云，而甘地和路德·金都让我们看到了宁静致远的缩影。

究竟孰是孰非？其实需要时间来证明。我们只要回顾过往就会发现，自己对于过去历史的看法总是受到近几年事件的左右。如果这一章是写在1945年或是1962年，可能看法就会偏向悲观。但正因为已经来到2014年，整个看待现代历史的观点也就相对比较愉快。

为了让乐观主义者和悲观主义者都能满意，或许可以说我们正在天堂和地狱的岔路口，而我们还不知道自己会朝向哪一个方向。历史还没告诉我们该挑哪边，而只要发生某些巧合，往哪边走都不算意外。

---

[103]所谓“密切社群”（intimate community）指的是社群中成员都认识、熟悉彼此，并且互相依赖共存。

[104]Vaclav Smil,The Earth's Biosphere:Evolution,Dynamics,and Change (Cambridge,Mass.:MIT

Press,2002);Sarah Catherine Walpole et al.,‘The Weight of Nations:An Estimation of Adult Human Biomass’,BMC Public Health 12:439 (2012),

http://www.biomedcentral.com/1471-2458/12/439

[105]William T.Jackman,The Development of Transportation in Modern England (London:Frank Cass & co.,1966),324-27;H.J.Dyos and D.H.Aldcroft,British Transport-An economic survey from the seventeenth century to the twentieth (Leicester:Leicester University Press,1969),124-31;Wolfgang Schivelbusch,The Railway Journey:The Industrialization of Time and Space in the 19th Century (Berkeley:Univeristy of California Press,1986).

[106]关于过去这几十年前所未有的和平状态，特别可参见：Steven Pinker,The Better Angels of Our Nature:Why Violence Has Declined (New York:Viking,2011);Joshua S.Goldstein,Winning the War on War:The Decline of Armed Conflict Worldwide (New York,N.Y.:Dutton,2011);Gat,War in Human Civilization.

[107]‘World Report on Violence and Health:Summary,Geneva 2002’,World Health Organization,accessed December 10,2010,http://www.who.int/whr/2001/en/whr01_annex_en.pdf.

之前时代的死亡率请参见：Lawrence H.Keeley,War before Civilization:The Myth of the Peaceful Savage (New York:Oxford University Press,1996).

[108]‘World Health Report,2004’,World Health Organization,124,accessed 10 December,2010,

http://www.who.int/whr/2004/en/report04_en.pdf.

[109]Raymond C.Kelly,Warless Societies and the Origin of War (Ann Arbor:University of Michigan Press,2000),21.See also Gat,War in Human Civilization,129-31;Keeley,War before Civilization.

[110]Manuel Eisner,‘Modernization,Self-Control and Lethal Violence’,British Journal of Criminology 41:4 (2001),618-638;Manuel Eisner,‘Long-Term Historical Trends in Violent Crime’,Crime and Justice:A Review of Research 30 (2003),83-142;‘World Report on Violence and Health:Summary,Geneva 2002’,World Health Organization,accessed December 10,2010,

http://www.who.int/whr/2001/en/whr01_annex_en.pdf;‘World Health Report,2004’,World Health Organization,124,accessed 10 December,2010,

http://www.who.int/whr/2004/en/report04_en.pdf.

[111]Walker and Bailey,‘Body Counts in Lowland South American Violence,’ 30.

第十九章 从此过着幸福快乐的日子

在过去的500年间，我们见证了一连串令人惊叹的革命。地球在生态和历史上都已经整合成一个单一的领域。经济呈现指数增长，今日人类所享有的财富在过去只有可能出现在童话里。而科学和工业革命也带给我们超人类的力量，以及几乎可以说无限的能源。不仅社会秩序完全改变，政治、日常生活和人类心理也彻底改观。

只不过，我们真的更快乐了吗？人类在过去5世纪间积蓄的财富，是不是真的让我们找到了新的满足感？有了取之不尽的能源之后，我们是不是也得到了用之不竭的快乐？如果我们往更久之前回顾，认知革命以来这动荡不安的7万年间，世界是不是真的变得更好？到现在，阿姆斯特朗的脚印还留在无风的月球上，而3万年前也有个不知名的人，把手印留在雪维洞穴里；他们究竟谁比较快乐？如果后来的人并没有比较快乐，我们又为什么要发展农业、城市、文字、钱币、帝国、科学和工业呢？

历史学家很少问这样的问题。他们不去讨论秦朝人是不是比先前采集为生的人更快乐，伊斯兰兴起后，埃及人是不是对生活更满意，也不讨论欧洲帝国在非洲崩溃之后，数百万非洲人的幸福受到什么影响。然而，这些可以说是最重要的历史问题。目前大多数的意识形态和政治纲领，虽然都说要追求人类幸福，但对于幸福快乐的真正来源为何却还是不明就里。民族主义者会说政治自决能够带来快乐。共产主义者会说无产阶级专政能够带来快乐。资本主义者会说自由市场能够创造经济成长，能够教导人类自立自强、积极进取，所以能够为最多人带来最大的快乐。

如果经过仔细研究，结果全盘推翻了这些人的假设，情况会如何？

如果经济成长和自立自强并不会让人更快乐，又何必将资本主义奉如圭臬？如果研究显示大型帝国的属民通常比独立国家的公民更幸福，例如假设阿尔及利亚人被法国统治时比较快乐，那我们该怎么办？这样一来，要怎样评价去殖民化，民族自决的价值又该怎么说？

这些都还只是假设，但原因就是历史学家至今还在回避提出这些问题，更不用说什么时候才会找出答案了。学者研究历史，但只是点出了一切的情形，像是政治、社会、经济、性别、疾病、性、食物、服装，而很少有人提到这些究竟如何影响人类的幸福。这是我们对于历史理解的最大空白之处。

虽然很少有人提出对于快乐的长期纵观研究，但几乎所有学者和大众心中都多少有些模糊的定见。常有人认为，历史不断进展，人类的能力也不断增加。而一般来说，我们会运用能力来减轻痛苦、满足愿望，所以我们想必过得比中世纪的祖宗们来得快乐，而他们又一定比石器时代的狩猎采集者来得开心。

然而，这种进步论却可能有些问题。正如我们所见，新的倾向、行为和技能不一定会让生活过得更好。像是人类在农业革命学会了农耕畜牧，提升了人类整体形塑环境的力量，但对许多个人而言，生活反而变得更为艰苦。农民的工作比起狩猎采集者更为繁重，而且取得的食物种类变少、营养较不均衡，染上疾病与受到剥削的可能性都大增。同样，欧洲帝国开枝散叶，同时将各种概念、科技和农作物向四方传播，而且还打开了商业的新道路，大大提升了人类整体的力量；但对于数百万的非洲人、美洲原住民和澳大利亚原住民来说，这几乎完全算不上是好事。历史一再证实，人类有了权力或能力就可能滥用，所以要说能力越高就越幸福，看来实在有些天真。

有些反对这种观点的人，就会站在完全相反的立场。他们认为人的能力和幸福之间正好是负相关。他们认为权力使人腐化，人类有了越来越多的能力之后，创造出来的是个冷漠的机器世界，并不符合人类实际

的需求。人类的演化，是让我们的思想和身体符合狩猎采集生活。因此，无论是转型成农业还是后来再转型到工业，都是让我们堕入不自然的生活方式，让我们无法完全实现基因中固有的倾向和本能，也就不可能满足我们最深切的渴望。就算是都市中产阶级，过着舒适的生活，生活中却再也没有什么比得上狩猎采集者猎到长毛象那种兴奋和纯粹的快乐。每次出现新发明，只是让我们与伊甸园又离得更远。

然而，如果认为每个发明都必然带来阴影，似乎也流于武断，就像是深信历史进步无法避免一样。或许，虽然我们与内心那个狩猎采集者越来越远，但并不全然是件坏事。举例来说，在过去的两个世纪里，现代医学让儿童死亡率从33%降到了5%以下。对于那些本来无法存活的孩童或是他们的家人朋友来说，难道这不是让他们的幸福感大增了吗？

还有一种更微妙的立场，就是把历史分成前后两段讨论。在科学革命之前，能力还不一定能带来幸福。中世纪的农民确实可能过得比狩猎采集者更为悲惨。然而在过去几世纪间，人类已经学会更聪明地使用能力。现代医学的胜利只是其中一个例子，其他同样震古烁今的成就还包括让暴力事件大幅降低，国际战争几乎已经烟消云散，而且大规模饥荒也几乎不再发生。

然而，这种说法其实也流于过度简化。首先，这里只根据了非常小的时间抽样，就做出了乐观的评估。大多数人类是要到1850年才开始享受到现代医学的果实，而且儿童死亡率急遽下降也是20世纪才出现的现象。至于大规模饥荒，一直到20世纪中叶都还是大问题。国际战争一直要到1945年后才变得罕见，而且一大原因还在于核子末日这项新的威胁。因此，虽然说过去几十年似乎是人类前所未有的黄金年代，但想知道这究竟代表历史潮流已经有了根本转变，又或只是昙花一现的美好，目前还言之过早。而且，要对现代性加以评价的时候，实在很难避开21世纪西方中产阶级的观点。但我们不该忘记，对于19世纪韦尔斯的煤矿矿工、中国鸦片烟的瘾君子，又或是塔斯马尼亚岛的原住民，观点必然

相当不同。楚格尼尼的重要性，绝对不下于《辛普森一家》里的老爸霍默。

其次，就算是过去半个世纪这短暂的黄金年代，也可能已经播下未来灾难的种子。在过去几十年间，人类用了无数新方法干扰地球的生态平衡，而且看来可能后患无穷。有大量证据显示，我们纵情消费而不知节制，正在摧毁人类赖以繁荣的根基。

最后一点，虽然智人确实取得了空前的成就，或许值得沾沾自喜，但代价就是赔上几乎所有其他动物的命运。人类现在取得许多物资和资源，让我们得以免受疾病和饥荒之苦，但我们是牺牲了实验室里的猴子、农场里的奶牛、输送带上的鸡，才换来这些让我们扬扬得意的成就。在过去两个世纪间，有数百亿动物遭到现代工业制度的剥削，而且其冷酷程度是整个地球史上前所未有的。就算那些动物保护团体指出的现象只有1/10是事实，现代农业产业也已经是史上最大规模、最残暴的罪行。要评估全球幸福程度的时候，只看上层阶级、只看欧洲人、只看男性，都是巨大的错误。而且，或许只看人类也同样有失公允。

快乐该如何计算？

到目前为止，我们讨论快乐的时候，似乎都认为这是由各种实质因素（例如健康、饮食和财富）建构出的产品。如果某个人更有钱、更健康，就一定也更快乐。但这一切真的这么理所当然吗？几千年来，早就有哲学家、神职人员和诗人反复思索快乐的本质，而且许多人都认为，社会、伦理和心灵因素对幸福感的影响，绝对不下于其他物质条件。有没有可能，虽然富裕社会里的人类荷包满满，却因为人际疏离和生活没有意义而深感痛苦？有没有可能，虽然我们的老祖宗生活条件较差，但因为与家人朋友、宗教和自然关系紧密，所以反而生活得比较满足？

近几十年来，心理学家和生物学家开始用科学方法来研究快乐的根源。究竟让人感到幸福快乐的是金钱、家庭、基因，还是美德？首先，得先定义要测量的对象。一般对于快乐普遍接受的定义是“主观感到幸福”。依照这个观点，快乐是种个人内在的感受，可能是因为当下直接的快感，或是对于长期生活方式的满足。而如果这是内部的感受，又要怎样才能由外部测量呢？一种做法是直接询问受试者，问问他们的感受如何。所以心理学家和生物学家就请受试者填写关于幸福感的问卷，再计算相关统计结果。

一般来说，关于主观幸福感的问卷会列出各种叙述，再请受试者以0到10加以评分，这些叙述例如“我对自己现在的样子感到满意”，“我觉得活到现在非常值得”，“我对未来感到乐观”，“生活是美好的”。接着研究人员就会计算所有分数，算出受试者整体的主观幸福感程度。

这样的问卷能够用来了解快乐有哪些客观因素。举例来说，我们可以研究比较1000位年收入10万美元的人，以及1000位年收入5万美元的人。假设前者的平均主观幸福感有8.7分，而后者平均只有7.3分，研究就能合理推论财富与主观幸福感是正相关的。说得白话一点，也就是金钱会带来快乐。用同样的方法，我们也可以研究在民主国家的人是不是真的比独裁统治下的人更幸福，或是结婚的人是否比单身、离婚或丧偶的人来得快乐。

有了这些数据，就能为历史学家提供比较基础，让他们再用过去关于财富、政治自由度和离婚率的资料来推论。举例来说，假设民主国家的人比独裁国家的人快乐、已婚的人比离婚的人快乐，历史学家就能主张：过去几十年间，民主化进程让人类的幸福感提高，但离婚率上升则有反效果。

当然，这种方式也还有改进的空间，但在更好的方式出现之前，这些发现也值得参考。

目前有一项耐人寻味的结论：金钱确实会带来快乐，但是有一定限度，超过限度之后的效果就不那么明显。所以，对于在经济阶层底层的人来说，确实是钱越多就越快乐。如果你就是一个年收入只有一万多元的清洁工，忽然中了一张两百万元的彩票，主观幸福感可能就会维持好一段时间的高档状态。这下，你可以让孩子吃饱穿暖，而且不用担心欠债越滚越多。然而，如果你本来就是个年薪几百万元的外商高阶主管，就算中的是两三千万元的乐透，主观幸福感也可能只会提高几个星期。根据实证研究，这几乎肯定不会对你的长期感受有太大的影响。你或许会买台炫一点的车，搬到大一些的豪宅，喝些更顶级的红酒，但很快就会觉得这一切都普普通通，没什么新鲜感。

另一项有趣的发现是疾病会短期降低人的幸福感，但除非病情不断恶化，或是症状带有持续、让人无力的疼痛，否则疾病并不会造成长期的不快。像是如果有人被诊断患有像糖尿病之类的慢性疾病，确实是会让人郁闷一阵子，但只要病情没有恶化，他们就能调适过来，觉得自己和一般人的快乐程度也没什么差别。让我们假设一下，有一对中产阶级的双胞胎露西和路克，一起参与了一项主观幸福感的研究。早上做完研究之后，露西开车回家，却被一辆大巴士撞上，让她多处骨折，有一只脚永远行动不便。但就在救援人员把她拉出车子的时候，路克打电话来，兴奋大叫他中了千万美元的乐透大奖。于是，在两年后，她会是个瘸子，而他会比现在更为有钱。但是如果心理学家再去做后续追踪研究，他们两个人的幸福感与事件发生当天早上的结果并不会有多大不同。

目前看来，对快乐与否的影响，家庭和社群要比金钱和健康来得重要。那些家庭关系紧密良好、社群互相扶持帮助的人，明显比较快乐。而那些家庭机能失调、一直无法融入某个社群的人则明显比较不快乐。而其中，婚姻又是特别重要的一项因素。多项重复研究发现，婚姻美好与感觉快乐，以及婚姻不协调与感觉痛苦，分别都呈现高度相关。而且，不论经济状况或是身体健康如何，情况都是如此。所以，就算是贫

穷而有病在身的人，如果身边有爱他的另一半、爱他的家人、愿意支持他的社群，他就可能比一个孤单无伴的亿万富翁感觉更幸福快乐。（当然，前提是这个人不能真的穷到无法生活，而他的疾病也不会不断恶化或让他持续感受疼痛。）

这样一来，我们就得考虑一种可能性。虽然过去两个世纪间人类在物质条件上有了大幅改善，但因为家庭崩溃、社会失调，所以两者的作用很可能互相抵消。如果真是如此，现在的人并不见得比1800年更快乐。甚至是我们现在如此看重的“自由”，也可能是让我们不那么快乐的原因。虽然我们可以自己选择另一半、选择朋友、选择邻居，但他们也可以选择离开我们。现代社会每个人都拥有了前所未有的自由，能够决定自己要走哪条路，但也让我们越来越难真正信守承诺、不离不弃。于是，社群和家庭的凝聚力下降而解体，这个世界让我们感到越来越孤独。

然而，关于快乐最重要的一项发现在于：快乐并不在于任何像是财富、健康甚至社群之类的客观条件，而在于客观条件和主观期望之间是否相符。如果你想要一辆牛车，而你也得到了一辆牛车，你就会感到满足。如果你想要一台全新的法拉利，而得到的只是一台二手的菲亚特，你就感觉不开心。正是因为如此，不管是中乐透还是出车祸，对人们的幸福感并不会有长期影响。一切顺利的时候，我们的期望跟着膨胀，于是就算客观条件其实改善了，我们还是可能不满意。而在一切不顺的时候，我们的期望也变得保守，于是就算又碰上其他的麻烦，很可能心情也不会更低落。

你可能会觉得，这一切不就是老生常谈吗？就算没有这群心理学家、什么问卷都没做，我们也早就知道了。就像千年之前，先知、诗人和哲学家也早就说过，重要的是要知足，而不是一直想要得到更多。只不过，看到现代研究用了这么多数字和图表，最后得出和古人相同的结论，其实感觉还是不错。

***

正因为人类的期望如此重要，想要了解快乐这件事的历史，就不能不检视各种期望的影响。如果快乐只受客观条件影响（例如财富、健康和社会关系），要谈快乐的历史也就相对容易。但我们知道快乐有赖于主观的期望之后，历史学家的任务也就更为艰巨。对现代人来说，虽然有各种镇静剂和止痛药任我们使用，但我们越来越期望能得到舒适和快感，也越来越不能忍受不便和不适。结果就是我们感受到的痛苦程度可能还高于我们的先人。

这种想法可能很难理解。这里的问题在于，我们的心里深深埋藏着一个推理的谬误。在我们试着猜测或想象其他人有多快乐的时候（可能是现在或过去的人），我们总是想要设身处地去想想自己在那个情况下会如何感受。但这么一来，我们是把自己的期望放到了别人的物质条件上，结果当然就会失准。现代社会丰饶富裕，我们很习惯每天都要洗澡更衣。但在中世纪，农民好几个月都不用洗澡，而且也很少会换衣服。对现代人来说，光是想到要这样生活，就觉得真是臭到要命、脏到骨头里，完全无法接受。只不过，中世纪的农民似乎一点都不介意。这种衣服长时间没洗没换的触感和气味，他们早就已经习惯。他们并不是因为太穷而无法负担换洗衣服，而是压根儿就没有这种期望。于是，至少就衣服这一件事来说，他们其实很满足了。

如果真的想想，这其实也不足为奇。毕竟，像是人类的表亲黑猩猩也很少洗澡，更从来没换过衣服。而我们的宠物猫狗也不是天天洗澡更衣，但我们也不会因此就讨厌它们，而是照样拍拍它们、抱抱它们，甚至还抱起来亲。就算是在富裕的社会里，小孩通常也不喜欢洗澡，得花上好几年的教育和管教，才能够养成这种理论上应该很舒服的习惯。一切都只是期望的问题而已。

如果说快乐要由期望来决定，那么我们社会的两大支柱（大众媒体和广告业）很有可能正在不知不觉地让全球越来越不开心。假设现在是

5000年前，而你是一个住在小村子里的18岁年轻人。这时全村大概只有50个人左右，老的老、小的小，身上不是伤痕皱纹遍布，就是稚气未脱，很有可能就会让你觉得自己真是好看，因而满是自信。但如果你是活在今日的青少年，觉得自己长相不怎么样的可能性就要高多了。就算同一个学校的人都输你一截，你也不会因此就感觉开心。因为你在心里比较的对象是那些明星、运动员和超级名模，你整天都会在电视、脸书和巨型广告牌上看到他们。

有没有可能，第三世界国家之所以会对生活不满，不只是因为贫穷、疾病、腐败和政治压迫，也是因为他们看到了第一世界国家的生活标准？平均来说，埃及人在前总统穆巴拉克的统治下，死于饥饿、瘟疫或暴力的可能性远低于在古代法老拉美西斯二世（Ramses II）或埃及艳后克丽奥佩特拉统治的时期。对大多数埃及人而言，这根本是有史以来物质条件最好的时刻。在2011年，理论上他们应该要在大街上跳舞庆祝，感谢安拉赐给他们这一切的财富才对。然而，他们反而是满怀愤怒，起身推翻了穆巴拉克。原因就在于，他们比较的对象不是古代的法老王，而是同时代的美国总统奥巴马。

这么一来，就算是长生不老也可能会导致不满。假设科学找出了能够医治所有疾病的万灵丹，加上有效抗老疗程和再生治疗，能够让人永葆青春，那么，最可能发生的事，就是整个世界感到空前的愤怒和焦虑。

那些无力负担这些医学奇迹的人（也就是绝大多数人），一定会愤怒到无以复加。纵观历史，穷人和受压迫者之所以还能自我安慰，就是因为死亡是唯一完全公平的事。不论再富有、权力再大，人也难逃一死。光是想到自己得死，但有钱人居然能长生不老，就会让穷人怒火中烧、不可遏抑。

而且，就算是那极少数负担得起的，也不是从此无忧无虑。他们有太多需要担心的了。虽然新疗法可以延长寿命、常葆青春，但一旦真的

死亡，仍然是无可救药。这么一来，原本自己和所爱的人应该能够永远在一起的，但就得更需要避免意外，不能被卡车撞到，也不能被恐怖分子炸成碎片！像这些理论上可以达到长生的人，很有可能一丁点儿的风险也不愿意承担，而且一旦真的失去配偶、子女或密友，他们感受到的痛苦更会高到难以想象。

快乐的化学成分

研究快乐的时候，社会科学家做的是发问卷调查主观幸福感，再将结果与财富和政治自由等社会经济因素结合。至于生物学家的做法，虽然也用一样的问卷，但结合的是生化和遗传因素。他们得出的研究结果令人大感震惊。

生物学家认为，我们的心理和情感世界其实是由经过数百万年演化的生化机制所形塑。所有的心理状态（包括主观幸福感）并不是由外在因素（例如工资、社会关系或政治权利）来决定，而是由神经、神经元、突触和各种生化物质（例如血清素、多巴胺和催产素）构成的复杂系统而定。

所以，不管是中了乐透、买了房子、升官发财，或是找到了真正的爱情，都不是真正让我们快乐的原因。我们能够快乐的唯一原因，就是身体内发出快感的感官感受。所以，那些刚中了乐透、刚找到真爱的人，之所以会快乐地跳了起来，并不是因为真的对金钱或情人有所反应，而是因为血液中开始流过各种激素，脑中也开始闪现着小小的电流。

但很遗憾，虽然我们总是想在人间创造出快乐的天堂，但人体的内部生化系统似乎就是对快乐多有限制，只会维持在恒定的水平。快乐这件事不适用于自然选择的原则，如果是个快乐的孤独隐士，对上两位整

天焦虑的爸妈，前者会绝种，而后者却能把基因再传下去。快乐或痛苦在演化过程里的作用，就只在于鼓励或阻挡生存和繁衍。所以也不难想象，人类演化的结果，就是不会太快乐，也不会太痛苦。我们会短暂感受到快感，但不会永远持续。迟早快感会消退，让我们再次感受到痛苦。

举例来说，演化就把快感当成奖赏，鼓励男性和女性发生性行为、将自己的基因传下去。如果性交没有高潮，大概很多男性就不会那么热衷。但同时，演化也确保高潮得迅速退去。如果性高潮永续不退，可以想象男性会非常开心，但连觅食的动力都没了，最后死于饥饿，而且也不会有兴趣再去找下一位能够繁衍后代的女性。

有学者认为，人类的生化机制就像是个恒温空调系统，不管是严寒还是酷暑都要想办法保持恒定。虽然遇到某些事件会让温度暂时有波动，但最后总是会控制调整回到原来设定的温度。

有些空调系统会设定在25℃，也有的会设在20℃。至于人类的快乐空调系统，也是人人设定有所不同。如果说快乐的程度是由1到10分，有些人的生化机制天生开朗，就会允许自己的情绪在6到10分之间来回，大约稳定在8分附近。像这样的人，就算住在一个冷漠的大城市，碰上金融市场崩溃而丧失了所有积蓄，还被诊断患有糖尿病，还是会相当愉快乐观。也有些人，就是倒霉有着天生阴郁的生化机制，情绪在3到7分之间来回，大约稳定在5分附近。像这样的人，就算得到了密切社群的支持，中了几千万的乐透，健康得可以当奥运选手，还是会相当忧郁悲观。事实上，如果是这位天生忧郁的朋友，就算她早上中了几十亿的乐透，中午又同时找到了治愈艾滋病和癌症的方法，下午帮忙让以色列和巴勒斯坦达成和平，晚上又终于和失散多年的孩子团聚，她感受到的快乐程度仍然顶多就是7分而已。不论如何，她的大脑就是没办法让她乐不可支。

想想你的家人、朋友。是不是有些人，不论发生多糟的事，还是能

保持愉快？是不是也有些人，不管得到了多大的恩赐，还是一直郁郁寡欢？我们常认为，只要换个工作、找到老公、买了新车、写完小说，或是付完房贷，做完诸如此类的事，就能让自己快乐得不得了。然而，等我们真正达到这些期望的时候，却没有感觉真的比较快乐。毕竟，买车和写小说并不会改变我们的生化机制。虽然可以有短暂的刺激，但很快就会回到原点。

***

然而，先前的心理学及社会学研究也得出了一些结论（例如平均而言，已婚的人比单身的人更快乐），生物学对此要怎么解释？首先，心理学和社会学的研究只证明了相关性，但是真正的因果方向有可能和研究人员的假设正好相反。确实，已婚的人比单身和离婚的人更快乐，但这不一定代表是婚姻带来了快乐，也有可能是快乐带来了婚姻。或者更准确来说，是血清素、多巴胺和催产素带来并维系了婚姻。那些生化机制天生开朗的人，一般来说都会是快乐和满足的。而这样的人会是比较理想的另一半，所以他们结婚的概率也比较高。而且，和快乐满足的另一半相处，绝对比和郁闷不满的另一半相处来得容易，所以他们也比较不容易离婚。所以，确实已婚的人平均来说比单身的人更快乐，但如果是个生化机制天生忧郁的女生，就算真的找到好老公，也不一定就会比较快乐。

此外，大多数生物学家也不是完全只看生物这一套。虽然他们主张快乐“主要”是取决于生化机制，但也同意心理学和社会学因素同样有其影响力。毕竟，我们这套快乐空调系统虽然有上下限，但在这个范围里还是可以活动活动。虽然要超出边界的可能性微乎其微，但结婚和离婚却能影响心情在这个范围内的移动方向。那些平均就是只有5分的人，永远不会忽然在大街上开心地跳起舞来。但如果嫁了好老公，就能让她三不五时感受到7分的愉悦，而更能避开3分的沮丧。

如果我们接受了生物学对于快乐的理论，历史这个学科的重要性就

大减；毕竟，大多数的历史事件并不会对我们的生化机制有什么影响。虽然历史可以改变那些影响血清素分泌的外界刺激，但却无法改变最后的浓度，所以也就是无法让人变得更快乐。

让我们用古代中国农夫和现代香港企业家为例。假设我们这位古代农夫住在没有暖气的小土屋里，旁边就是猪圈；企业家住在拥有各种最新科技的豪宅，窗口就能俯瞰南海的浩瀚海景。直觉上，我们会觉得企业家想必比农民更快乐。然而，快乐是在脑子里决定的，而大脑根本不管土屋或豪宅、猪圈或南海，只管血清素的浓度。所以，农夫盖完了他的土屋之后，大脑神经元分泌血清素，让浓度到达X。而在现代，企业家还完最后一笔豪宅房贷之后，大脑神经元也分泌出差不多数量的血清素，并且也让浓度差不多到达X。对大脑来说，它完全不知道豪宅要比土屋舒适太多，它只知道现在的血清素浓度是X。所以，这位企业家快乐的程度，并不会比那位足以当他高高高高高祖父的农夫来得高。

不仅对个人生活是如此，就算是众人的事件也不例外。我们以秦朝统一天下为例。秦朝统一天下之后，彻底改变了中国的政治、文化、社会和经济。但这一切都并未改变中国人的生化机制。因此，虽然统一让政治、社会、意识形态和经济都起了翻天覆地的变化，但对于中国人的快乐并没有多大影响。那些生化机制天生开朗的人，不管是活在战国时代，还是秦汉时代，都会一样快乐。但那些生化机制天生忧郁的人，过去总是在抱怨战国诸侯，现在也只是转而抱怨秦朝天子，并不会有什么改变。

但这么说来，究竟把中国统一有什么好处？如果没办法让人更快乐，又何必要有这么多的混乱、恐惧、流血和战争？像是生物学家就绝对不会攻向巴士底狱。就算有人认为这些政治革命或社会改革会让他们开心，但到头来人们总是一次又一次被生化机制玩弄于股掌。

历史上，只有一项发展真正有重大意义。现在我们终于意识到，快乐的关键就在于生化系统，因此我们就不用再浪费时间处理政治和社会

改革、叛乱和意识形态，而是开始全力研究唯一能真正让我们快乐的方法：操纵人类的生化机制。如果我们投入几十亿美元来了解我们的脑部化学，并推出适当的疗法，我们就能在无须发动任何革命的情况下，让人过得远比以前的人快乐。举例来说，百忧解（Prozac）之所以让人不再沮丧，靠的就不是对任何体制的改革，而只是提高血清素的浓度。

讲到这套生物学理论，最能抓到精髓的就是著名的新世纪（New Age）口号："快乐来自内心。"金钱、社会地位、整形手术、豪宅、握有大权的职位，这些都不会给你带来快乐。想要有长期的快乐，只能靠血清素、多巴胺和催产素。[112]

1932年，正值经济大萧条的时代，赫胥黎出版了反乌托邦小说《美丽新世界》，书中将"快乐"当成最重要的价值，而且政治的基础不是警方、不是选举，而是精神病的药物。每天，所有人都要服用苏麻（soma，一种合成药物），这能让他们感到快乐，而且不影响生产力和工作。书中的政府是世界一体、统治全球，而且所有人不论生活环境如何，都对这感到无比满足。也因此，政府完全不用担心会爆发战争、革命、罢工或示威游行等威胁。这下，赫胥黎想象中的未来可能还比奥威尔的《1984》更为棘手。赫胥黎的世界似乎对大多数读者来说都非常可怕，但又很难解释原因。所有人永远都是快乐的，这到底能有什么问题？

生命的意义

赫胥黎笔下这个令人毛骨悚然的世界，背后有一项基本生物学假设："快乐等于快感"。在他看来，快乐就是身体感觉到快感。因为我们的生化机制限制了这些快感的程度和时间，唯一能够让人长时间、高强度感受到快乐的方法，就是操纵这个生化机制。

然而，这种对于快乐的定义还是受到一些学者质疑。在一项著名的研究中，诺贝尔经济学奖得主丹尼尔·卡尼曼（Daniel Kahneman）请受试者描述自己一般上班日的全天行程，再分段一一评估他们究竟有多喜欢或讨厌这些时刻。他发现，大多数人对生活的看法其实会有所矛盾。让我们以养小孩为例。卡尼曼发现，如果真要计算哪些时刻令人开心，哪些时候叫人无聊，就单纯的数字来说，养小孩可说是非常不愉快的事。很多时候，养小孩就是要换尿布、洗碗、处理他们的哭闹和脾气，这些都算是没人想做的苦差事。然而，大多数家长都说孩子是他们快乐的主要来源。难道这些人都是脑子有问题吗？

当然，这是一种可能。但还有另一种可能：调查结果让我们知道，快乐不只是“愉快的时刻多于痛苦的时刻”这么简单。相反，快乐要看的是某人生命的整体；生命整体有意义、有价值，就能得到快乐。快乐还有重要的认知和道德成分。价值观不同，想法也就可能完全不同，例如有人觉得养小孩就像是个悲惨的奴隶，得侍候一个独裁的小霸王，但也有人觉得自己真是满怀着爱，正在培育一个新的生命。[113]正如尼采所言，只要有了活下去的理由，几乎什么都能够忍受。生活有意义，就算在困境中也能甘之如饴；生活无意义，就算在顺境中也度日如年。

不管任何文化、任何时代的人，身体感受快感和痛苦的机制都一样，然而他们对生活经验所赋予的意义却可能大不相同。如果真是如此，快乐的历史很可能远比生物学家想象的要来得动荡不安。这个结论并不一定是站在现代这边。如果我们将生活切成以一分钟为单位来评估当时是否幸福快乐，中世纪的人肯定看来相当悲惨。然而，如果他们相信死后可以得到永恒的祝福，很有可能就会认为生活真是充满了价值和意义；相对而言，现代世俗子民如果不信这一套，就觉得人到最后就只有死亡，迟早会被遗忘，没了任何意义。如果用主观幸福感问卷问道“你对生活整体是否满意”，中世纪的人很可能得分会相当高。

所以，我们的中世纪祖先会感到快乐，就只是因为他们有着对来世

的集体错觉，因而感觉生命充满意义吗？没错！只要没人去戳破他们的幻想，又为什么要不开心呢？从我们所知的纯粹科学角度来看，人类的生命本来就完全没有意义。人类只是在没有特定目标的演化过程中，盲目产生的结果。人类的行动没有什么神圣的整体计划，而且如果整个地球明天早上就爆炸消失，整个宇宙很可能还是一样这么继续运行下去。到目前为止，我们还是不能排除掉人类主观的因素。但这也就是说，我们对生活所赋予的任何意义，其实都只是错觉。不管是中世纪那种超脱凡世的生活意义，或是现代人文主义、民族主义和资本主义，本质上都完全相同，没有高下之别。像是可能有科学家觉得自己增加了人类的知识，所以他的生命有意义；有士兵觉得他保卫自己的国家，所以他的生命有意义。不论是创业者想要开新公司，或是中世纪的人想要读经、参与圣战、兴建新庙，他们从中感受到的意义，都只是错觉与幻想。

这么说来，所谓的快乐，很可能只是让个人对意义的错觉和现行的集体错觉达成同步而已。只要我自己的想法能和身边的人的想法达成一致，我就能说服自己、觉得自己的生命有意义，而且也能从这个信念中得到快乐。

这个结论听起来似乎很叫人难过。难道快乐真的就只是种自我的欺骗吗？

认识你自己

如果快乐是在于感受快感，想要更快乐，就得操纵我们的生化系统。如果快乐是在于觉得生命有意义，想要更快乐，就得要骗自己骗得更彻底。还有没有第三种可能呢？

以上两种论点都有一个共同假设：快乐是一种主观感受（不管是感官的快感还是生命有意义），而想要判断快不快乐，靠的就是直接问他

们的感受。很多人可能觉得这很合逻辑，但这正是现代自由主义当道而成的结果。自由主义将“个人主观感受”奉若圭臬，认为这些感受正是权威最根本的源头。无论是好坏、美丑、应不应为，都是由每个人的感觉来确定。

自由主义政治的基本想法，是认为选民个人最知道好坏，我们没有必要由政府老大哥来告诉人民何者为善、何者为恶。自由主义经济学的基本想法，是客户永远是对的。自由主义艺术的基本想法，是各花入各眼，看的人觉得美就是美。自由主义的学校和大学，叫学生要为自己多想想。广告叫我们：“做就对了！”就连动作片、舞台剧、八点档、小说和流行歌，都不断在洗脑着：“忠于自我”、“倾听你自己”、“顺从你的渴望”。对于这种观点，卢梭的说法称得上是经典：“我觉得好的，就是好的。我觉得坏的，就是坏的。”

如果我们从小到大不断被灌输这些口号，就很可能相信快乐是种主观的感受，而是否快乐当然就是每个人自己最清楚。然而，这不过是自由主义独有的一个观点而已。历史上大多数的宗教和意识形态认为，关于善、关于美、关于何事应为，都有客观的标准。在这些宗教和意识形态看来，一般人自己的感觉和偏好可能并不可信。从老子到苏格拉底，哲学家不断告诫人们：“认识你自己！”但言下之意也就是一般人并不知道自己真实的自我，也因此很可能忽略了真正的快乐。弗洛伊德很可能也会这么想。[111]

基督教神学家应该也会同意这种说法。不管是圣保罗或是圣奥古斯丁都心知肚明，如果让人自己选择的话，大多数人都宁愿把时间用来做爱，而不是向上帝祈祷。这种选择绝对是顺从你的渴望，但这意思是想要快乐就该去做爱吗？圣保罗和圣奥古斯丁可绝对不会这么说。对他们而言，这只证明了人类本来就有罪，而且容易受到撒旦的诱惑。从基督教的角度来看，大多数人都多多少少沉溺在类似海洛因成瘾的情境里。假设有个心理学家，想调查吸毒者的快乐指数。经过调查之后，他发现

这些吸毒者全部志同道合，所有人都说在吸毒的时候最快乐了。请问这位心理学家是不是该发表一份文件，告诉大家想快乐就该去吸毒？

除了基督教以外，还有其他人也认为主观感受不该是最大重点。至少在讲到主观感受的价值时，甚至达尔文和英国演化生物学家道金斯（Dawkins）都有部分观点会与圣保罗和圣奥古斯丁相同。根据道金斯《自私的基因》理论，正如同其他动物，人类在自然选择的影响下，就算对个人不利，他们也会选择要让基因继续流传下去。大多数男性一生劳苦、终日烦忧、竞争激烈、需要不断战斗，就是没办法享受一下平静的幸福；但这是因为DNA操纵着他们，要他们为它自私的目的做牛做马。DNA就像撒旦，用一些稍纵即逝的快乐作为引诱，令人为之臣服。

正因如此，大多数宗教和哲学看待快乐的方式，都与自由主义非常不同。[114]最看重快乐这个问题的，就是佛教。两千五百多年来，佛教有系统地研究了快乐的本质和成因；正因如此，最近有越来越多科学团体开始研究佛教哲学和冥想。佛教认为，快乐既不是主观感受到愉悦，也不是主观觉得生命有意义，反而是在于放下追求主观感受这件事。

根据佛教的观点，大多数人太看重自己的感受，以为快感就是快乐，不愉悦的感受就是受苦。于是，人类就渴望能有快感，并希望避免不愉悦的感受。然而，这是大大的误解。事实是，人类的主观感受没有任何实质或意义。主观感受就只是一种电光石火的波动，每个瞬间都在改变，就像海浪一样。不论你感受到的是快感或不快，觉得生命是否有着意义，这都只是一瞬间的波动而已。

如果我们太看重这些内部的波动，就会变得太过执迷，心灵也就焦躁不安、感到不满。每次碰上不快，就感觉受苦。而且就算已经得到快感，因为我们还希望快感能够增强或是害怕快感将会减弱，所以心里还是不能感到满足。追求这些主观感受十分耗费心神，而且终是徒劳，只是让我们受制于追求本身。因此，苦的根源既不在于感到悲伤或疼痛，

也不在于感觉一切没有意义。苦真正的根源就在于"追求"主观感受这件事，不管追求的是什么，都会让人陷入持续的紧张、困惑和不满之中。

人想要离苦得乐，就必须了解自己所有的主观感受都只是一瞬间的波动，而且别再追求某种感受。如此一来，虽然感受疼痛，但不再感到悲惨；虽然愉悦，但不再干扰心灵的平静。于是，心灵变得一片澄明、自在。这样产生的心灵平静力量强大，那些穷极一生疯狂追求愉悦心情的人完全难以想象。这就像是有人已经在海滩上站了数十年，总是想抓住"好的海浪"，让这些海浪永远留下来，同时又想躲开某些"坏的海浪"，希望这些海浪永远别靠近。就这样一天又一天，这个人站在海滩上徒劳无功，被自己累得几近发疯。最后终于气力用尽，瘫坐在海滩上，让海浪就这样自由来去。忽然发现，这样多么平静啊！

这种想法与现代自由主义的文化完全格格不入，所以等到西方的新世纪运动碰上佛教教义，就想用自由主义的方式加以解释，结果意思却是完全相反。新时代教派常常主张："快乐不在于外在条件，而只在于我们内心的感受。我们应该别再追求像是财富、地位之类的外在成就，而是要多接触自己内心的情感。"或者说得简单一点，就是"快乐来自内心"。这与生物学家的说法不谋而合，但与佛教的说法几乎正是背道而驰。

佛教与现代生物学和新世纪运动的相同点，在于都认定快乐不在于外在条件。但佛教更重要也更深刻的见解在于，真正的快乐也不在于我们的主观感受。我们如果越强调主观感受，反而就越感到苦。佛教给我们的建议是，除了别再追求外在成就之外，同时也别再追求那些感觉良好的心里感受了。

***

总结来说，我们现在会使用主观幸福感问卷，希望找出来我们主观认定什么时候有幸福感，而且认为找到特定的情绪状态就是找到了快

乐。但相反的是，许多传统哲学和宗教（如佛教）则认为，快乐的关键在于追求真我、真正了解自己。大多数人都以为自己的感觉、想法、好恶就组成了自己，但这是一大错误。他们感觉愤怒的时候，心里想“我很生气，这是我的愤怒”。于是这一辈子做的，都是想要避开某些感受并追求另外某些感受。但他们从来没有发现，苦真正的来源不在于感受本身，而是对感受的不断追求。

如果真是如此，我们过去对于快乐这件事的历史认知，就有可能都是错的。或许，究竟期望是否得到满足、感受是否快活都不是重点，真正重要的问题在于人类是否了解自己。我们有什么证据，证明今天的人比起远古的采集者或中世纪的农民更了解自己呢？

学者一直到几年前才开始研究快乐这件事的历史，而且现在还停留在最初的阶段，正在做出初步的假设、寻找适当的研究方法。这场讨论才刚刚起步，要得出确切的结论还为时过早。最重要的，是要了解各种不同的研究方法，并且提出正确的问题。

大多数的历史书籍强调的都是伟大的思想家、英勇的战士、慈爱的圣人，以及创造力丰沛的艺术家。这些书籍对于社会结构的建立和瓦解、帝国的兴衰、科技的发明和传播，可说是知无不言、言无不尽。但对于这一切究竟怎么为个人带来快乐或造成痛苦，却是只字未提。这是我们对于历史理解的最大空白之处。而且，现在该是补上的时候了。

---

[111]心理学要研究主观幸福感，靠的是受试者要能够正确判断自己的快乐程度；但矛盾的是，之所以会出现心理学，正是因为人类并不正真了解自己，有时候需要靠着专业人士的帮助，以避免自我毁灭的行为。

[112]若想从心理和生化两种层面来讨论快乐，以下著作是很好的出发点：Jonathan Haidt,The Happiness Hypothesis:Finding Modern Truth in Ancient Wisdom (New York:Basic Books,2006);R.Wright,The Moral Animal:Evolutionary Psychology and Everyday Life (New York:Vintage Books,1994);M.Csikszentmihalyi,‘If We Are So Rich,Why Aren’t We Happy?’,American Psychologist 54:10 (1999):82127;F.A.Huppert,N.Baylis and B.Keverne,ed.,The Science of Well-Being (Oxford:Oxford University Press,2005);Michael Argyle,The Psychology of Happiness,2nd edition (New York:Routledge,2001);Ed Diener (ed.),Assessing Well-Being:The

Collected Works of Ed Diener (New York:Springer,2009);Michael Eid and Randy J.Larsen (eds.),The Science of Subjective Well-Being (New York:Guilford Press,2008);Richard A.Easterlin (ed.),Happiness in Economics (Cheltenham:Edward Elgar Pub.,2002);Richard Layard,Happiness:Lessons from a New Science (New York:Penguin,2005).

[113]Daniel Kahneman,Thinking,Fast and Slow (New York:Farrar,Straus and Giroux,2011);Inglehart et al.,"Development,Freedom,and Rising Happiness," 278-281.

[114]D.M.McMahon,The Pursuit of Happiness:A History from the Greeks to the Present (London:Allen Lane,2006).

第二十章 智人末日

本书一开始，提到我们是从物理学走向化学、走向生物学，然后走向历史学。而无论是物理作用、化学反应，或是生物的自然选择，都对智人和其他一切生物一视同仁、殊无二致。虽然说在自然选择这一块，智人的发挥空间似乎远大于其他生物，但毕竟仍然有限。换句话说，不论智人付出了多少努力，有了多少成就，还是没办法打破生物因素的限制。

然而，就在21世纪曙光乍现之时，情况已经有所改变：智人开始超越了这些界限。自然选择的法则开始被打破，而由智慧设计（intelligent design）法则取而代之。

在将近40亿年的时间里，地球上每一种生物的演化都是依循着自然选择的法则。没有任何一种是由某个具有智慧的创造者所设计的。以长颈鹿为例，它的长颈是因为远古时代长颈鹿原型之间的竞争，而不是因为有某个具有超级智慧的生物所操控。在长颈鹿原型之间，脖子较长的就能够得到更多食物，相较于脖子短的，也就产下较多后代。没有人（肯定也没有长颈鹿）曾经说过："如果有比较长的脖子，就能让长颈鹿吃到树顶上更多叶子。所以我们就让脖子变长吧！"达尔文理论美妙的地方，就是并不需要有某位智慧过人的设计者来解释为什么长颈鹿会有长脖子。

数十亿年来，因为我们根本没有足以设计生物的智能水平，所以智能设计甚至从来都不是选项之一。一直到相对不久之前，微生物都是地球上唯一的生物，而且能够完成某些神奇的任务。属于某个物种的微生物，可以从完全不同的物种中取得基因码、加入自己的细胞中，从而取得新的能力，例如对抗生素产生抗药性。然而，至少就我们所知，微生

物并没有意识，它们没有生活目标，也不会未雨绸缪、为将来做准备。

演化到某个阶段之后，像是长颈鹿、海豚、黑猩猩和尼安德特人都已经有了意识，也有了为将来做准备的能力。然而，就算尼安德特人曾经有过这个梦想，希望鸡可以长得肥一些，动得慢一点，好让他饿的时候抓起来方便，他也无法把梦想化为现实。他还是只能乖乖去打猎，猎捕那些经过物竞天择发展成现在这个样子的鸟类。

大约1万年前，因为出现了农业革命，让古老的系统首次有了突破。那些还是希望鸡能够又肥又慢的智人，发现如果找出长得最肥的母鸡，再把它与动得最慢的公鸡交配，生出来的后代就会又肥又慢。这些生下来的后代再继续互相交配，后代的鸡就都具有又肥又慢的特点。这是一种原本不存在于自然界的鸡，之所以经过这样的智慧设计而出现，是因为人而不是神。

不过，与所谓全能的神相比，智人的设计技术还差得远了。虽然智人可以通过选择育种（selective breeding）来走快捷方式，加速自然选择的进程，但如果想要加入的特性并不存在于野生鸡的基因库里，就仍然无能为力。在某种程度上，智人与鸡之间的关系，就和一般常见而自然的共生关系十分相似。智人等于是对鸡施予了特定的选择压力，让又肥又慢的鸡特别能够繁衍下来；就像是蜜蜂采蜜授粉的时候也是对植物施予了选择压力，让花朵色彩鲜艳的品种更能生生不息。

时至今日，这个40亿岁的自然选择系统却面临了一项完全不同的挑战。在全球各地的实验室里，科学家正在改造各种生物。他们打破自然选择的法则而丝毫未受惩罚，就连生物最基本的原始特征也完全不看在眼里。巴西生物艺术家爱德华多·卡茨（Eduardo Kac）就在2000年推出了一项新艺术作品：一只发着荧光绿的兔子。卡茨找上法国的一间实验室，付费请求依他的要求改造出一只会发光的兔子。法国科学家于是拿了一个普通的兔子胚胎，再植入由绿色荧光水母取得的DNA。当当当当！绿色荧光兔隆重登场。卡茨将这只兔子命名为阿巴（Alba）。

如果只有自然选择，阿巴根本不可能存在。她就是智能设计下的产物。同时，她也可说是一个预兆。阿巴的出现其实代表着一股潜力，如果这股潜力完全发挥（而且人类没有因此灭亡），科学革命很可能就远远不只是历史学上的一场革命而已。这很可能会成为地球出现以来最重要的生物学革命。经过40亿年的自然选择之后，阿巴可说是站在新时代曙光乍现的时间点，生命即将改由智能设计来操控。如果这种可能性终于成真，事后看来，到这之前为止的人类历史就能够有新的诠释：这就是一个实验和实习的过程，最后是要彻底改变生命的游戏规则。像这样的过程，我们不能只看人类的几千年，而要看整体的几十亿年。

全世界的生物学家现在都正在与智能设计这场风潮相对抗。智慧设计反对所有我们在学校里学到的达尔文演化论，而且认为既然生物如此复杂各异，想必是有某个创造者，从一开始就想好了所有的生物细节。生物学家说对了过去，但讽刺的是，讲到未来，有可能智能设计才是对的。

本书写到这里的时候，有三种方式可能让智慧设计取代自然选择：生物工程（biological engineering）、仿生工程（cyborg engineering）与无机生命（inorganic life）工程。

老鼠和人

所谓生物工程，指的是人类刻意在生物层次进行的干预行为（例如植入基因），目的在于改变生物体的外形、能力、需求或欲望，以实现某些预设的文化概念（例如爱德华多·卡茨心中的那种艺术）。

到目前为止，生物工程本身并不算是什么新的概念。人们数千年来一直使用生物工程来重新塑造自己和其他生物。一个简单的例子是阉割。在英文里，未阉割的公牛称为“bull”，阉割后的称为“ox”，这种将

牛阉割的做法已经有大约一万年之久，阉割后的牛比较不具侵略性，也就比较容易训练拉犁。此外，也有一些年轻男性被阉割，好培养出可唱出女高音优美声调的假声男高音，或是能够协助宫廷事务的太监。

然而，人类最近对生物体运作的研究有长足进展，已经达到细胞、细胞核的水平，也出现了许多过去难以想象的可能性。举例来说，我们现在不只能够将男性阉割，甚至还能通过外科手术和注射荷尔蒙，完全改变他们的性别。这还只是开始。

在1996年，下面这张照片出现在报纸和电视上，各方反应不一，有人惊喜，有人恶心，有人完全吓傻了。

这并不是改图修图的假照片，而是千真万确的一只真的老鼠，背上被科学家植入牛软骨细胞。因为科学家能够控制新组织生长，就能让它长出人类耳朵的形状。也许在不久之后，科学家就能用这种方式制造出能植入人体的人工耳。[115]



图27 在这只老鼠背上，科学家用牛软骨细胞让它长出一只“耳朵”。这可以说是以一种怪诞的方式响应着施泰德洞穴里的狮人雕像。在3万年前，人类就已经有了想要结合不同物种的幻想，而今天我们真的有能力制造出这种嵌合体了（chimera，指由两个以上不同遗传结构的组织组成的个体或器官）。

此外，基因工程更是能做到一些几近奇迹的事，也因此引发了一系列的伦理、政治和意识形态议题。而且，并不是只有虔诚的一神教信徒指责人类不该抢了上帝的角色。对于科学家这种干预自然事务的做法，有许多坚定的无神论者也同样大感震惊。动物权利保护团体谴责这种基因工程实验，认为这不但造成实验动物的痛苦，而且改造时也完全无视家禽家畜的需求和欲望。人权保护团体也担心，基因工程可能被用来创造某种超人类，结果就是其他人都成了他的奴隶。另外也早有人预期将会出现生物独裁统治的末日场景，用复制的方式制造出不懂得恐惧为何物的士兵，不知道反抗是什么概念的工人。许多人都认为，现在人类太快看到太多的机会，手中已经握有基因修改能力，却还无法做出明智、有远见的决定。

结果就是，我们现在只发挥了基因工程一小部分的能力。现在改造的大多数生物，都是那些最没有政治利害关系的物种，像是植物、真菌、细菌、昆虫等等。举例来说，大肠杆菌是一种共生在人体肠道里的细菌，只有在它跑出了肠道、造成致命感染的时候，大家才会在报纸上看到它们造成的消息。而现在大肠杆菌就经过基因工程改造，用来生产生质燃料。[116]大肠杆菌和其他几种真菌也经过改造来生产胰岛素，期望能降低糖尿病的治疗费用。[117]现在我们也取出某种北极鱼类的基因，植入马铃薯的基因，好让马铃薯更耐寒。[118]

少数哺乳动物也正在接受基因工程改造。奶农业一直得要面对乳腺炎这项大敌，每年奶牛因此无法产奶的损失高达数十亿美元。科学家目前正在尝试将奶牛基因改造，让牛奶里含有溶葡萄球菌酶（lysostaphin），能够攻击造成乳腺炎的细菌。[119]另外，最近健康意识抬头，消费者不希望从火腿和培根吃到太多不健康脂肪，养猪业最近正在期待一种植入了蠕虫基因的猪，这种基因能够让猪的脂肪酸从不健康的omega-6脂肪酸转为健康的omega-3脂肪酸。[120]

真正走到下一代基因工程之后，这种让猪有健康脂肪的改造就只能算是小菜一碟罢了。现在，遗传基因学家已经成功将蠕虫的平均寿命延长6倍，也已经创造出某种天才老鼠，在记忆和学习能力上大有长进。[121]田鼠是一种小型、粗壮的啮齿类动物，很像老鼠，而且大多数品种的习性都是杂交。然而，却有一种品种有忠贞的一夫一妻关系。遗传基因学家声称已经找出了这种形成田鼠一夫一妻制的基因。只要加上这个基因，就能让田鼠从爱偷吃变成爱顾家，我们的基因改造能力就不仅能改变啮齿动物的个体能力，甚至有可能改变它们的社会结构。（而且，是不是人类也能如法炮制？）[122]

让尼安德特人再现

然而，遗传基因学家想改造的还不只是现有的生物，甚至也想让已绝种的动物再现身影。而且对象还不只是像电影《侏罗纪公园》演的恐龙。从西伯利亚冰层里挖掘出长毛象遗体之后，由俄罗斯、日本和韩国组成的科学家团队最近已经完成长毛象的基因定序。他们正在计划要拿一个现代大象的受精卵细胞，将大象的DNA换成长毛象DNA，再重新植回大象的子宫。只要再经过大约22个月，长毛象就能在绝迹近5000年后再次重现于地球。[123]

然而，又为什么要画地自限，只做长毛象呢？哈佛大学的乔治·丘奇（George Church）教授最近指出，完成尼安德特人基因组计划（Neanderthal Genome Project）之后，我们就将能在智人的卵子里重建尼安德特人的DNA，在3万年后再次诞生一个尼安德特人的小孩。丘奇表示，只要给他少少的3亿美元预算，这就可能成真。而且已经有几位女性自愿担任代理孕母。[124]

我们为什么需要让尼安德特人再现？有些人认为，如果我们能研究活生生的尼安德特人，就能解决某些关于智人起源和独特性最难解的问题。只要能比较尼安德特人和智人的大脑，找出两者不同之处，或许我们就能知道有什么生物上的变化让我们产生了现在的意识。而且，有人认为这也有伦理道德上的理由：如果是智人造成了尼安德特人灭绝，岂不该负责把他们救回来？此外，有尼安德特人这种人种也可能很好用。许多产业可能很高兴，因为两个智人才能做的粗活，尼安德特人一个就能搞定。

然而，又为什么要画地自限，只做尼安德特人呢？为什么不回到最初上帝的那块画板，直接设计出更完美的智人？智人的种种能力、需求和欲望都根源于智人的基因，而且智人的基因组其实并不比田鼠或老鼠复杂太多。（老鼠的基因组有大约25亿个核碱基，智人约有29亿个，也就是说智人只比老鼠复杂了14%。）[125]在基因工程的中程发展（或许就是几十年内），基因工程和其他各种生物工程可能有办法带来影响深

远的改变，不仅能够改变人类的生理、免疫系统和寿命长短，甚至能改变人类的智力和情感能力。如果基因工程可以创造出天才老鼠，为什么不创造天才的人呢？如果基因工程可以让两只田鼠长相厮守，何不让人类也是天生彼此忠贞不贰？

认知革命后，智人从几乎微不足道的猿类变成了世界的主人。然而智人的生理并没有什么改变，甚至连大脑的容量和外形也和过去几乎相同。可见这只是大脑内部几个小小的调整罢了。也或许，只要再有某个小小的调整，就会引发第二次的认知革命，建立一种全新的意识，让智人再次改头换面、彻底不同。

虽然我们目前确实还无法创造出超人类，但看来前方的路上也没有什么绝对无法克服的科技障碍。现在真正让人类研究放慢脚步的原因，在于伦理和政治上的争议。然而，不管现在的伦理论点如何有说服力，未来的发展似乎势不可当；特别是这有可能让我们无限延长人类生命、解决各种疑难杂症，以及强化人类认知和情感上的能力。

举例来说，如果我们本来只是想治疗阿兹海默症，但发现药物的副作用是大幅增进一般健康民众的记忆力，又该如何？这种研究挡得住吗？而等到药物开发生产之后，会有哪个执法机关能够规定仅得用于治疗阿兹海默症，一般人不得用以取得超级记忆力？

我们现在还不知道生物工程是不是真能让尼安德特人再现，但这很可能将为智人拉下终幕。操纵基因并不一定会让智人大批死亡而绝种，但很可能会让智人这个物种大幅改变，到最后就成了另一个物种，而不宜再使用智人这个名称。

仿生的生命

现在再来谈第二种可能改变生命法则的新科技：仿生工程。仿生工程结合有机和无机组织，创造出“生化人”（cyborg），例如为人类装上生化手就是一例。从某种意义上，现代所有人几乎多多少少都是生化人，用各种其他设备来辅助我们的感官和能力，像是眼镜、心脏起搏器、辅具，甚至还包括计算机和手机（这样一来就能减轻一些大脑要储存及处理数据的负担）。但我们正要迈入一个要成为真正生化人的门槛，真正让一些无机组织与身体结合而不再分开，而会改变我们的能力、欲望、个性以及身份认同。

美国国防先进研究计划署（Defense Advanced Research Projects Agency）是美国官方的军事研究机构，正在研究仿生昆虫。这里的概念是在苍蝇或蟑螂身上植入电子芯片，让人或机器从远程遥控昆虫的动作，并取得昆虫接收到的外界信息。这样的间谍苍蝇就能潜入敌人总部，停在墙上窃听最机密的谈话，只要别被蜘蛛抓走，就能让我们完全掌握敌人的计划。[126]在2006年，美国海军水下作战中心（Naval Undersea Warfare Center）也曾提出计划研发仿生鲨鱼，表示“本中心正研发一种鱼用标签，希望通过神经植入物控制宿主动物的行为”。鲨鱼天生就能够侦测到磁场，效果比目前所有人类发明的侦测器都灵敏，因此研发人员希望利用它们的这种能力，侦测到潜艇和水雷形成的电磁场。[127]

智人也正在变成生化人。最新一代的助听器有时也会称为“生化耳”，外侧有一个麦克风，可以吸收外界声音，经过过滤、识别出人声，转化成电波信号，直接传递到中央听觉神经，再传送到大脑中。[128]

德国的“Retina Implant”（视网膜植入）公司取得政府资金，正在开发一种人工视网膜，可能让盲人重获部分视力。它的做法是将一个微芯片植入患者眼中，光感应器吸收进入眼中的光线，将光能转为电能，刺激视网膜上未受损的神经细胞。细胞发出神经冲动刺激大脑，就会转译

为视觉影像。目前，这项科技已经让患者能够进行空间定位、读识字母，甚至也能够辨识人脸。[129]

在2001年，美国一位水电工杰西·沙利文因为事故而让双臂从肩膀以下截肢。但今天在芝加哥复健研究中心（Rehabilitation Institute of Chicago）协助下，他能有一双生化手臂。这双新手臂的特殊之处，在于只要用想的就能操纵。杰西的大脑发出神经信号，再由微电脑转译成电子信号命令，就能让手臂移动。所以，杰西想要举起右手的时候，是有意识地进行我们一般人下意识做的动作。虽然这双电子手臂能做的事远远少于正常的人类手臂，但已经让杰西能够处理一些日常生活的简单工作。克劳迪亚·米切尔是一位美国大兵，她最近在一次机车事故中失去了一只手臂，现在也装上了一只类似的生化手。科学家相信，生化手很快不只能够随心所欲运动，还能再发送信号传回大脑，也就是甚至能让截肢病患者恢复触觉！[130]

目前的生化手臂还远远不及真正的有机手臂，但它们的发展潜力无穷。举例来说，我们可以让生化手臂有着远大于人类手臂的力量，就算拳王在生化手臂前也会像是弱鸡。此外，生化手臂可以每隔几年就更新换代，也能够脱离身体、远距离操作。

北卡罗来纳州杜克大学的科学家最近刚证明了这一点，他们在几只恒河猴的大脑里面植入电极，再让电极收集脑中的信号，传送到外部设备。接着，猴子被训练单纯用意识控制外部的生化手脚。有一只叫极光（Aurora）的母猴，不仅学会了如何用意识控制外部的生化手臂，还能同时移动自己的两只手臂。现在它就像是印度教的女神一样，有三条手臂，而且生化手臂还能位于另一个房间甚至另一个城市里。所以，它现在可以坐在北卡罗来纳州的实验室里，一手抓抓背，一手抓抓头，还能有一手在纽约偷根香蕉（只可惜现在还没办法远距离吃香蕉）。另一只叫伊多雅（Idoya）的母猴，则是曾在2008年坐在北卡罗来纳州实验室的椅子上，再用意识控制一双在日本京都的生化腿，让它从此世界知

名。那双腿足足有伊多雅体重的20倍重。[131]



图28 杰西·沙利文和克劳迪亚·米切尔握手。他们的生化手臂只要用意识就能操纵，十分令人惊奇。

闭锁症候群（locked-in syndrome）是一种神经疾病，病患会丧失几乎所有控制身体移动的能力，但认知能力却完全不受影响。罹患这种疾病的病人，最后只能用眼球微小的运动与外界沟通。然而，现在已经有几位病人的脑中植入了收集大脑信号的电极。目前科学家正在努力解译这些信号，希望不只能将信号转为动作，更能转为语言。如果实验成功，闭锁症候群的患者就终于能够直接与外界说话，而且我们甚至可以用这项科技来阅读他人心中的想法。[132]

然而，在所有目前进行的研究当中，最革命性的就是要建构一个直接的大脑–计算机双向接口，让计算机能够读取人脑的电子信号，并且同时输回人脑能够了解的电子信号。如果这种设备成功，再直接将大脑

连上网络，或是让几个大脑彼此相连、形成“脑际网络”，情况会如何？如果大脑能够直接存取集体共同的记忆库，对于人类的记忆、意识和身份认同又会有什么影响？举例来说，在这种情况下，生化人就能够取得他人的记忆。就算从来没听说过另一个人，没看过他的自传，也不是靠着想象，但却能够直接记得他的记忆，就像是自己的记忆一样。而且，这里的他人可能是男，也可能是女。像这样的集体记忆概念，对于自我和性别认同又会有什么影响？在这种时候，我们要怎么“认识你自己”？又要怎么知道，哪些才是真正属于你自己的梦想，而不是集体记忆中的愿望？

这样的生化人就不再属于人类，甚至也不再属于有机生物，而是完全不同的全新物种。这一切是根本上的改变，其中的哲学、心理或政治影响可能都还不在我们的掌握之中。

另一种生命

第三种改变生命法则的方式，则是创造出完全无机的生命。最明显的例子，就是能够自行独立演化的计算机程序和计算机病毒。

现在资讯工程世界正当红的一个领域，就是基因程序设计（genetic programming）。这种程序设计模仿基因遗传演化。许多程序设计师都有一个梦想，希望能创造出一个能够独立于创造者、完全自行学习演化的程序。在这种情况下，程序设计师只是一个原动力（primum mobile），程序一经发动之后，就会开始自由演化，无论创造者或其他任何人都不再能掌握它的发展方向。

我们现在已经有了这种程序的原型，也就是一般说的计算机病毒。计算机病毒在网络上流传的时候，会不断自我复制数百万到数亿次，一面要躲避追杀的防毒软件，一面又要与其他病毒争夺网络里的空间。而

总有某一次，在病毒自我复制的时候出现了错误，这就成了一种计算机化的突变。这种突变有可能是因为病毒设计师，原本就让病毒偶尔会发生随机复制错误；也有可能就是因为某种随机发生的误差。假设在偶然下，突变后的病毒比较能躲过防毒软件的侦测，而且仍然保留着入侵其他计算机的能力，就会在网络里迅速传播。于是，这种突变种就能生存下来，而且开始繁衍。随着时间过去，网络空间就会充满这些并非由人所设计出来、经过无机演化而成的新型病毒。

这些病毒算是生命吗？这可能要取决于每个人对“生命”的定义，但它们确实是由新的演化程序而生，完全独立于有机演化的法则和局限之外。

我们再想象一下另一种可能性。假设你可以将自己的大脑整个儿备份到硬盘上，再用笔记本电脑来读取运作。这样一来，笔记本电脑是不是就能够像智人一样地思考和感受了呢？如果是的话，那算是你吗？还是算别人呢？如果计算机程序设计师可以建构起一个全新的数字个体心灵，完全由计算机程序码组成，但拥有自我的知觉、意识和记忆，这又算是什么？如果你让这个程序在计算机上运作，这算是一个人吗？如果你删了这个程序，算是谋杀吗？

我们可能很快就会得到这些问题的答案了。2005年成立了一项“蓝脑计划”（Blue Brain Project），希望能用计算机完整重建一个人脑，用电子回路来仿真大脑中的神经网络。计划主持人表示，如果能有足够的经费，大约只要10到20年，就能在计算机里建构出人工大脑，而且语言及举止就像是正常人一样。到现在，并不是所有学者都认为人脑的运作方式类似于计算机（因此也就很难用现今的计算机来仿真），但我们并不能因此就排除这种可能性。在2013年，蓝脑计划已经从欧盟取得了10亿欧元资金的挹注。[133]

奇异点

目前，所有这些新契机只有一小部分已经成真。然而，在2014年这个世界上，文化已经挣脱了生物学的束缚。我们现在不只能改造周遭的世界，更能改造自己体内和内心的世界，而且发展的速度奇快无比。有越来越多领域的行事方式都已经被迫大幅改变，不再能照旧便宜行事。律师需要重新思考关于隐私和身份认同的问题；各国政府需要重新思考医疗保健和平等的问题；体育协会和教育机构需要对公平竞争和成就重新定义；退休基金和劳动力市场也得调整，未来的60岁可能只像是现在的30岁。此外，它们全部都得面对生物工程、生化人及无机生命所带来的难题。

想当初，第一次进行人类基因组定序的时候花费了15年、30亿美元，但现在只要花上几周、几百美元，就能完成一个人的基因定序。[134]根据DNA为人度身定做的个人化医学时代已然展开。你的家庭医生很快就能告诉你，你得到肝癌的风险比较高，但倒是不用太烦恼心脏病的概率。医生还能告诉你，某种对92%的人有效的药物就是对你没用，而且另外一种通常会致命的药物反而正是你的救命仙丹。一个几近完美的医疗世界，已经近在眼前。

然而，医疗知识的改进也会带来新的伦理难题。光是现在，伦理学家和法律专家就已经因为DNA所涉及的隐私问题而感到焦头烂额。保险公司是否有权要求我们提供DNA定序数据？如果要投保人的基因显示遗传性的鲁莽倾向，保险公司又是否有权要求提高保费？以后公司要聘雇新员工的时候，会不会要求的不是履历而是DNA数据？雇主有权歧视DNA看来较差的求职者吗？而像这样的“基因歧视”，我们可以控告吗？生化公司能不能创造出一种新的生物或是新的器官，再申请其DNA序列的专利？我们都认同某个人可以拥有某只鸡，但我们可以完全拥有某个物种吗？

然而，以上种种都还只是小巫，真正的大巫是吉尔伽美什计划以及未来创造出超人类的可能，将会为人类的伦理、社会和政治秩序带来巨幅改变。不论是《世界人权宣言》、全球各地的政府医疗方案、全民健康保险方案甚至是宪法，都认为人道社会应该让所有成员拥有公平的医疗待遇，并且维持相对良好的健康状态。如果医疗只是要预防疾病、治疗疾病，这一切看来再好不过。但如果医药的目的变成要提高人的能力，情况会有何不同？是让所有人类都能提升能力吗？还是只有少数精英能够享有超人的能力？

我们这个现代晚期的世界，是有史以来第一次认为所有人类应享有基本上的平等，然而我们可能正准备要打造出一个最不平等的社会。纵观历史，上层阶级总是说自己比下层阶级更聪明、更强壮，整体而言更为优秀。他们过去通常只是在自欺欺人，贫苦农家的孩子智力很可能和王子也相去不远。然而，在新一代医药推波助澜下，上层阶级的自命不凡可能即将成为一种客观事实。

这不是科幻小说的情节。在大多数的科幻小说里，讲的是像我们一样的智人，拥有光速宇宙飞船和激光枪之类的先进科技。这些小说里的伦理和政治难题多半和我们的世界如出一辙，只不过是把我们的情感和社会问题搬到未来的场景重新上演。然而，未来科技的真正潜力并不在于改变什么车辆或武器，而在于改变智人本身，包括我们的情感、我们的欲望。宇宙飞船其实只是小事，真正会惊天动地的，可能是能够永远年轻的生化人，既不繁衍后代，也没有性欲，能够直接和其他生物共享记忆，而且专注力和记性是现代人类的一千倍以上，不会愤怒、不会悲伤，而他们的情感和欲望完全是我们所无法想象的。

科幻小说很少会把未来描述成这个样子，因为基本上这种场景就是超乎我们的想象，就算描述出来也难以理解。想把某种超级生化人的生活拍成电影给现代人看，就像是要为尼安德特人演一场莎士比亚剧目。事实上，未来世界主人翁与我们之间的差异，可能会远大于我们和尼安

德特人之间的差异。我们与尼安德特人至少都还是人，但未来的主人翁很可能会更接近神的概念。

物理学家认为宇宙大爆炸（Big Bang）就是一个奇异点（singularity）。在奇异点之前，所有我们认知的自然法则都还不存在，就连时间也不存在。所以要说宇宙大爆炸“之前”如何如何，对我们来说是没有意义、无法理解的。而我们可能正在接近下一个奇异点，所有我们现在这个世界的意义（不论是你我、男女、爱恨）都即将变得再也无关紧要。而在那个点之后的任何事，都还超出我们现在所能想象的。

科学怪人预言

在1818年，玛丽·雪莱（Mary Shelley）写出了《科学怪人》（*Frankenstein*），讲的是一个科学家创造出了人造生物，但失去控制、造成一片混乱。在过去的两个世纪间，有无数个版本不断讲述着同样的故事。这已经成为新科学神话的一大主流概念。乍看之下，科学怪人的故事似乎是在告诉我们，如果竟敢试图僭越神的角色、试图操纵生命，就会受到严厉的惩罚。然而，这个故事其实还有更深的含义。

科学怪人的故事直接向智人提出挑战，告诉我们智人终结的一天已经不远。根据这个故事，除非发生全球核灾或生态浩劫，否则根据现在科技发展的步伐，很快智人就会被取代。新一代的主宰不仅体形、体态不同，连认知和情感世界也有极大差异。对大多数智人来说，这个故事都实在太令人不安。我们比较想听到的故事，是未来仍然都是由像我们一样的人来主宰，只是多了高速宇宙飞船，让我们能往来于各个星球之间罢了。但是，如果说和我们拥有相同情感和认同的生物未来将会灭绝，由能力远高于我们的陌生物种取而代之，这个版本就比较毛骨悚然，令人难以接受。

对我们来说，把科学怪人描述成一个怪物，而我们不得不为了拯救人类而将之摧毁，算是个比较能叫人放心的结局。我们喜欢这种版本，是因为这个版本暗示着人类仍然是万物之灵，再也不会有比人类更优秀的物种。此外，想要“改进”人类的尝试也必然失败，因为就算能够增强身体的能力，重点还是在那崇高而不得碰触的人类心灵。

但人类很难接受的一个事实就是，科学家不仅能够改造身体，也能改造心灵，未来创造出来的科学怪人可能就是硬生生比人类优秀不知凡几，他们看着我们，就像是我们看尼安德特人一样带着一种轻蔑和不屑。

***

我们还不能确定今天的科学怪人是不是会正如这个预言一般。没有人能够确实知道未来。本书最后这几页所做的预测，也不太可能样样都说得准。历史一再让我们看到，许多以为必然会发生的事，常常因为不可预见的阻碍而无法成真，而某些难以想象的情节，最后却成为事实。20世纪40年代进入核子时代的时候，很多人预测公元2000年会成为核子世界。第一颗人造卫星和阿波罗11号发射，也让全球想象力大作，大家都开始认为到了20世纪结束的时候，人类就可以移民到火星和冥王星。但这些预测全都没有成真。而另一方面，当时谁都没想过互联网能发展成现在这个样子。

所以，关于未来的数字物种，可以说现在谁都还说不准。上面提的所有理想或说是梦魇，其实只是为了刺激大家的想象。我们真正应该认真以对的，是在于下一段历史改变不仅是关于科技和组织的改变，更是人类意识与身份认同的根本改变。这些改变触及的会是人类的本质，就连“人”的定义都有可能从此不同。我们还有多久时间？没有人真正知道。如同前面所提，有人认为到了2050年，就有少数人能够达到长生的状态。一些比较不那么激进的预测，则说时间点是在下个世纪或是下一个千禧年。然而，如果从智人长达7万年的历史来看，几千年又算什么

呢？

如果智人的历史确实即将谢幕，我们这些最后一代的智人，或许该花点时间回答最后一个问题：我们究竟想要变成什么？有人把它称之为“人类强化”（Human Enhancement）的问题，所有目前政治家、哲学家、学者和一般大众所争论的其他问题，在人类强化问题前都算不上什么。毕竟，等到智人消失之后，今天所有的宗教、意识形态、民族和阶级很可能也会随之烟消云散。而如果我们的接班人与我们有完全不同的意识层次（或者是有某种已经超乎我们想象的意识运作方式），再谈基督教或伊斯兰教、共产主义或是资本主义，甚至性别的男女，对他们来说可能都已不具意义。

然而，我们还是有必要谈谈这些关于历史的重要问题，因为就算是这些新时代的神，第一代还是由我们人类所设计，受到我们的文化概念影响。创造他们时所依循的理念，究竟会是资本主义、伊斯兰教，还是女权主义？根据不同的答案，就可能让他们走向完全不同的方向。

大多数人宁愿躲避而不去想了。就连生命伦理学这个领域，也宁可去回答另一个问题：“有什么是必须禁止的？”我们可以用活人做基因实验吗？用流产的胚胎？用干细胞？克隆羊符合伦理道德吗？克隆黑猩猩？克隆人类呢？虽然这些问题确实都很重要，但如果还认为我们能够踩刹车、阻止让人类升级成另一种不同的物种，可能就太天真了。原因就在于，虽然这些计划各有不同，但追根究底还是回到了对长生不死的追求：吉尔伽美什计划。不管是问科学家为什么要研究基因组，还是为什么要把大脑连接到计算机，或是为什么要在计算机里创建一个心灵，十有八九，都会得到相同的标准答案：这么做是为了治疗疾病、挽救人的性命。想一想，为了治疗精神疾病，就说要在计算机里创建一个心灵，难道不会觉得太小题大做？但就是因为这种标准解答太具正当性，所以没有人能够反驳。正因如此，吉尔伽美什计划正是现在科学的旗舰，能够让科学所做的一切都有了正当的理由。创造科学怪人的弗兰肯

斯坦博士，现在就坐在吉尔伽美什的肩膀上。阻挡不了吉尔伽美什，我们也就阻挡不了弗兰肯斯坦博士。

现在我们唯一能做的，就是影响他们走的方向。既然我们可能很快也能改造我们的欲望，或许真正该问的问题不是“我们究竟想要变成什么”，而是“我们究竟希望自己想要什么”，如果还对这个问题视若等闲，可能就是真的还没想通。

---

[115]Keith T.Paige et al.,‘De Novo Cartilage Generation Using Calcium Alginate-Chondrocyte Constructs’,Plastic and Reconstructive Surgery 97:1 (1996),168-78.

[116]David Biello,‘Bacteria Transformed into Biofuels Refineries’,Scientific American,January 27,2010,accessed December 10,2010,

http://www.scientificamerican.com/article.cfm?id=bacteria-transformed-intobiofuel-refineries.

[117]Gary Walsh,‘Therapeutic Insulins and Their Large-Scale Manufacture’,Applied Microbiology and Biotechnology 67:2 (2005),151-59.

[118]James G.Wallis et al.,‘Expression of a Synthetic Antifreeze Protein in Potato Reduces Electrolyte Release at Freezing Temperatures’,Plant Molecular Biology 35:3 (1997),323-30.

[119]Robert J.Wall et al.,‘Genetically Enhanced Cows Resist Intramammary Staphylococcus Aureus Infection’,Nature Biotechnology 23:4 (2005),44551.

[120]Liangxue Lai et al.,‘Generation of Cloned Transgenic Pigs Rich in Omega-3 Fatty Acids’,Nature Biotechnology 24:4 (2006),435-36.

[121]Ya-Ping Tang et al.,‘Genetic Enhancement of Learning and Memory in Mice’,Nature 401 (1999),63-69.

[122]Zoe R.Donaldson and Larry J.Young,‘Oxytocin,Vasopressin,and the Neurogenetics of Sociality’,Science 322:5903 (2008),900–904;Zoe R.Donaldson,‘Production of Germline Transgenic Prairie Voles (Microtus Ochrogaster) Using Lentiviral Vectors’,Biology of Reproduction 81:6 (2009),1189-1195.

[123]Terri Pous,‘Siberian Discovery Could Bring Scientists Closer to Cloning Woolly Mammoth’,Time,September 17,2012,accessed February 19,2013;Pasqualino Loi et al,‘Biological time machines:a realistic approach for cloning an extinct mammal’,Endangered Species Research 14 (2011),227233;Leon Huynen,Craig D.Millar and David M.Lambert,‘Resurrecting ancient animal genomes:The extinct moa and more’,Bioessays 34 (2012),661-669.

[124]Nicholas Wade,‘Scientists in Germany Draft Neanderthal Genome’,New York Times,February 12,2009,accessed December 10,2010,

http://www.nytimes.com/2009/02/13/science/13neanderthal.html?_r=2&ref=s cience;

Zack Zorich,'Should We Clone Neanderthals?',Archaeology 63:2 (2009),accessed 10 December,2010,http://www.archaeology.org/1003/etc/neanderthals.html.

[125]Robert H.Waterston et al.,'Initial Sequencing and Comparative Analysis of the Mouse Genome',Nature 420:6915 (2002),520.

[126]'Hybrid Insect Micro Electromechanical Systems (HI-MEMS)',Microsystems Technology Office,DARPA,accessed March 22,2012,

http://www.darpa.mil/Our_Work/MTO/Programs/Hybrid_Insect_Micro_Electromechanical_Systen percent28HI-MEMSpercent29.aspx.

并请参见：Sally Adee,'Nuclear-Powered Transponder for Cyborg Insect',IEEE Spectrum,December 2009,accessed December 10,2010,

http://spectrum.ieee.org/semiconductors/devices/nuclearpoweredtransponder-for-cyborg-insect?

utm_source=feedburner&utm_medium=feed&utm_campaign=Feedpercent3A+IeeeSpectrum+percent28 Google+Reader;

Jessica Marshall,'The Fly Who Bugged Me',New Scientist 197:2646 (2008),40-43;Emily Singer,'Send In the Rescue Rats',New Scientist 183:2466 (2004),21-22;Susan Brown,'Stealth Sharks to Patrol the High Seas',New Scientist 189:2541 (2006),30-31.

[127]Bill Christensen,'Military Plans Cyborg Sharks',Live Science,March 7,2006,accessed December 10,2010,http://www.livescience.com/technology/060307_shark_implant.html.

[128]'Cochlear Implants',National Institute on Deafness and Other Communication Disorders,accessed March 22,2012,

http://www.nidcd.nih.gov/health/hearing/pages/coch.aspx

[129]Retina Implant,http://www.retinaimplant.de/en/doctors/technology/default.aspx.

[130]David Brown,'For 1st Woman With Bionic Arm,a New Life Is Within Reach',The Washington Post,September 14,2006,accessed December 10,2010,

http://www.washingtonpost.com/wpdyn/content/article/2006/09/13/AR2006091302271.html? nav=E8.

[131]Miguel Nicolelis,Beyond Boundaries:The New Neuroscience of Connecting Brains and Machines-and How It Will Change Our Lives (New York:Times Books,2011).

[132]Chris Berdik,'Turning Thought into Words',BU Today,October 15,2008,accessed March 22,2012,http://www.bu.edu/today/2008/turning-thoughtsinto-words/

[133]Jonathan Fildes,'Artificial Brain “10 years away”',BBC News,July 22,2009,accessed 19 September,2012,http://news.bbc.co.uk/2/hi/8164060.stm

[134]Radoje Drmanac et al.,'Human Genome Sequencing Using Unchained Base Reads on Self-

Assembling DNA Nanoarrays’,Science 327:5961 (2010),7881;‘Complete Genomics’ website:http://www.completegenomics.com/;Rob Waters,‘Complete Genomics Gets Gene Sequencing under 5000$ (Update 1)’,Bloomberg,November 5,2009,accessed December 10,2010;http://www.bloomberg.com/apps/news?pid=newsarchive&sid=aWutnyE4So Ww;Fergus Walsh,‘Era of Personalized Medicine Awaits’,BBC News,last updated April 8,2009,accessed March 22,2012,http://news.bbc.co.uk/2/hi/health/7954968.stm;Leena Rao,‘PayPal Co-Founder And Founders Fund Partner Joins DNA Sequencing Firm Halcyon Molecular’,TechCrunch,September 24,2009,accessed December 10,2010,

http://techcrunch.com/2009/09/24/paypal-co-founder-andfounders-fund-partner-joins-dna-sequencing-firm-halcyon-molecular/.

后记 变成神的这种动物

在7万年前，智人还不过是一种微不足道的动物，在非洲的角落自顾自地生活。但就在接下来的几千年间，智人就成了整个地球的主人、生态系统的梦魇。时至今日，智人似乎只要再跨一步就能进入神的境界，不仅有望获得永恒的青春，更拥有创造和毁灭一切的神力。

但遗憾的是，智人在地球上的所作所为，实在没有太多令人自豪。虽然我们主宰了环境、增加了粮食产量、盖起城市、建立帝国，还创造了无远弗届的贸易网络，但全球的痛苦减少了吗？一次又一次，虽然整体人类的能力大幅提升，但却不一定能改善个别人类的福祉，而且常常还让其他动物深受其害。

在过去的几十年间，至少就人类的生存条件而言有了确实的进步，饥荒、瘟疫和战争都已减少。然而，其他动物的生存条件却是以前所未有的速度急遽恶化，而且就算是人类相关的改进，也还需要再长时间观察才能判断是否利大于弊，是否能够延续。

此外，虽然现在人类已经拥有许多令人赞叹的能力，但我们仍然对目标感到茫然，而且似乎也仍然总是感到不满。我们的交通工具已经从独木舟变成帆船、变成汽船、变成飞机，再变成航天飞机，但我们还是不知道自己该前往的目的地。我们拥有的力量比以往任何时候都更强大，但几乎不知道该怎么使用这些力量。更糟糕的是，人类似乎也比以往任何时候更不负责。我们让自己变成了神，而唯一剩下的只有物理法则，我们也不用对任何人负责。正因如此，我们对周遭的动物和生态系统掀起一场灾难，只为了寻求自己的舒适和娱乐，但从来无法得到真正的满足。

拥有神的能力，但是不负责任、贪得无厌，而且连想要什么都不知道。天下危险，恐怕莫此为甚。

致谢

本书得以成书，要感谢下列人士的建议及协助：撒莱·马哈拉尼、多利特·阿哈罗诺夫、阿莫斯·阿维萨、查傅里叶·巴西莱、诺亚·本宁伽、蒂萨·艾森伯格、阿米尔·芬克、本杰明·Z·凯达尔、尤西·玛丽、艾亚尔·米勒、萨穆埃尔·罗斯纳、拉米·罗索兹、奥弗·斯坦尼茨、迈克尔·商卡尔、盖伊·扎斯拉维斯基，以及所有耶路撒冷希伯来大学世界史课程的师生。

特别感谢贾里德·戴蒙德，他让我学会了整体的观点；感谢蒂亚戈·侯斯坦，他启发了我写下这个故事；并感谢德博拉·哈里斯，她帮助我将这个故事说给更多人听。

历史年表

距今年代

135亿年　物质和能量出现。物理学的开始。

原子和分子出现。化学的开始。

45亿年　地球形成。

38亿年　有机生物形成。生物学的开始。

600万年　人类和黑猩猩最后的共同祖先。

250万年　非洲的人属开始演化。出现最早的石器。

200万年　人类由非洲传播到欧亚大陆。演化为不同人种。

50万年　尼安德特人在欧洲和中东演化。

30万年　开始日常用火。

20万年　智人在东非演化。

7万年　认知革命。出现能够描述虚拟故事的语言。

历史学的开始。智人传播至非洲之外。

4.5万年　智人抵达澳大利亚。澳大利亚巨型动物绝种。

3万年　尼安德特人绝种。

1.6万年　智人抵达美洲。美洲巨型动物绝种。

1.3万年　弗洛里斯人绝种。智人成为唯一存活的人类物种。

1.2万年　农业革命。驯化动植物。

出现永久聚落。

5000年　出现最早的王国、文字和金钱。多神教信仰。

4250年　出现最早的帝国：萨尔贡大帝的阿卡德帝国。

2500年　出现最早的硬币：通用的金钱。

波斯帝国：普世的政治秩序（“为全人类的福祉而努力”）。

印度佛教：普世的真理（“让所有人类解脱痛苦”）。

2000年　中国汉帝国。地中海罗马帝国。基督教。

1400年　伊斯兰教。

500年　科学革命。人类承认自己的无知，开始取得前所未有的能力。

欧洲人开始征服美洲和各大洋。整个地球形成单一历史场域。资本主义兴起。

200年　工业革命。家庭和社群被国家和市场取代。动植物大规模绝种。

现在　人类脱离了地球的疆域。

核武器威胁人类的生存。

生物开始越来越由智慧设计形塑，而非自然选择。

未来　智慧设计成为生命的基本原则？

智人被超人类取代？

参考数据

地图

1.智人征服全球。

2.农业革命的时间和地点。

3.公元1450年的地球。

4.基督教和伊斯兰教的传播。

5.佛教的传播。

6.西班牙入侵时的阿兹特克和印加帝国。

1.雪维洞穴的人类手印。©Imagebank/Gettyimages Israel

2.鲁道夫人、直立人和尼安德特人的现代样貌重建图。©Visual/Corbis

3.尼安德特男孩样貌重建图。©Anthro-pologisches Institut und Museum,Universität Zürich

4.德国施泰德洞穴的象牙制“狮人”（或女狮子）雕像。Photo Thomas Stephan,©Ulmer Museum

5.标致的狮子商标。Photo:Itzik Yahav

6.以色列北部一座12000年前的墓穴，有一具年约50岁女性的骨骸，旁边还有一副小狗的骨骸。Photo:The Prehistoric Man Museum,Kibbutz Ma’ayan Baruch

7.拉斯科洞穴大约15000~20000年前的一幅壁画。©Visual/Corbis

8.阿根廷“手洞”大约公元前7000年的手印。©Visual/Corbis

9.埃及墓穴壁画，描绘典型的农业景象。©Visual/Corbis

10.哥贝克力石阵的巨大结构遗迹。Photographs by Deutsches Archäo-logisches Institut©

11.公元前1200年的埃及坟墓壁画：有一对牛在耕田。©Visual/Corbis

12.一头现代的牛。Photo:Anonymous for Animal Rights©

13.来自古城乌鲁克（Uruk）大约公元前3400~3000年的泥板，记载着当时的行政文书。©The Schøyen Collection,Oslo and London,MS 1717.http://www.schoyencollection.com/

14.12世纪的安第斯文化结绳语。©The Schøyen Collection,Oslo and London,MS 718.http://www.schoyencollection.com/

15.法国国王路易十四王室肖像。©Réunion des musées nationaux/Gérard Blot.

16.美国总统奥巴马官方照片。©Visual/Corbis

17.朝圣者绕行着位于麦加圣寺内的卡巴圣堂。©Visual/Corbis

18.孟买的贾特拉帕蒂·希瓦吉火车站。Photograph by fish-bone

http://en.wikipedia.org/wiki/File:Victoria_Terminus,_Mumbai.jpg

19.泰姬玛哈陵。Photo:Guy Gelbgisser Asia Tours.

20.一幅纳粹的宣传海报。Library of Congress,Bildarchiv Preussischer Kulturbesitz,United States Holocaust Memorial Museum,courtesy of Roland Klemig©

21.一幅纳粹的漫画。Photograph by Boaz Neumann.From Kladderadatsch 49(1933),p.7.

22.新墨西哥阿拉莫戈多，1945年7月16日，早上5点29分53秒。©Visual/Corbis

23.1459年欧洲人的世界地图。©British Library Board,Shelfmark Add.11267.

24.1525年的萨尔瓦提世界地图。©Firenze,Biblioteca Medicea Laurenziana,Ms.Laur.Med.Palat.249(mappa Salviati)

25.商业化养鸡场输送带上的小鸡。Photo:Anonymous for Animal Rights©

26.哈洛实验。©Photo Researchers/Visualphotos.com

27.在这只老鼠背上，科学家用牛软骨细胞让它长出一只“耳朵”。Photograph by Charles Vacanti©

28.杰西·沙利文和克劳迪亚·米切尔握手。©Imagebank/Gettyimages Israel

人类简史：从动物到上帝
[以]尤瓦尔·赫拉利　著
林俊宏　译

电子书编辑：张畅
版权经理：王文嘉

出 品：中信联合云科技有限公司 www.yuntrust.cn
版 本：电子书
版 次：2017年2月第2版
字 数：307千字

纸书书号：978-7-5086-6075-2
出版发行：中信出版集团股份有限公司 CITIC Publishing Group

投稿邮箱：tougao@citicpub.com

The 10,000 Year Explosion

How Civilization Accelerated Human Evolution

Gregory Cochran & Henry Harpending

一万年的爆发

文明如何加速人类进化

中信出版集团

格雷戈里 · 柯克伦　亨利 · 哈本丁 ——— 著　彭李菁 ——— 译

一万年的爆发：文明如何加速人类进化

[美]格雷戈里・柯克伦 亨利・哈本丁 著
彭李菁 译

中信出版社

目录

前言

在过去100年的大部分时候，社会科学的共识就是人类的演化很久以前就停止了。按照最新的版本，演化在大约5万年前人类开始扩张并走出非洲前就停止了。这意味着世界各地人类的头脑都该是一样的，即所谓“人类精神的一致性”。这要是真的就好了。可惜，如果演化在那时就停止了，那么世界各地人类的体质也应该是一样的，但事实明显不是这样。共识明显是错的，人类的演化一直在持续，依照现代的进化理论，很难想象还有别的解释。

看起来社会科学（尤其是人类学）没给自己增光添彩，我们决定用一种新的方式写这本书，认真对待进化理论的种种提示，同时欢乐地摒弃未经证明的人类学教条。我们的方法很大程度上依靠遗传学。由于当下的分子生物学革命，遗传信息的积累速度极为惊人，所以我们相信这个方法将卓有成效。同时我们也应用古生物学、考古学和经典历史学来支持我们的论点。我们认为不应该忽视任何相关信息。

我们的许多工作可被称作“遗传历史学”。这是一种新型史学：我们承认这些平常的事实，但我们用一种非常不同的框架来解释。传统史学述说关于战争、王国和伟人的故事，同时有观念史和科技史的研究。计量历史学家研究商业和人口发展趋势。我们则特别关注影响人类自然选择的历史因素，特别是那些有利于创造和传播新的等位基因的因素。打个比方，如果一个国家雇用外国军队，我们感兴趣的是雇佣军的数量，他们来自何方，以及雇佣军定居和与本地人口混合的程度。只要雇佣军活下来并繁衍生息，我们不会太关心他们打赢了仗没有。同时我们也不理会他们带来的文化，除非这些文化改变了自然选择的压力或影响了基因流。

传统社会科学，比如历史或人类学，主要关注头脑的软件，意思是无形的文化的演变，比如习俗、神话或社会结构。遗传历史学关注的是关于基本硬件的变化，即身体和大脑的变化，这些也很重要。如果这些硬件的变化不重要，狗都可以玩扑克了。

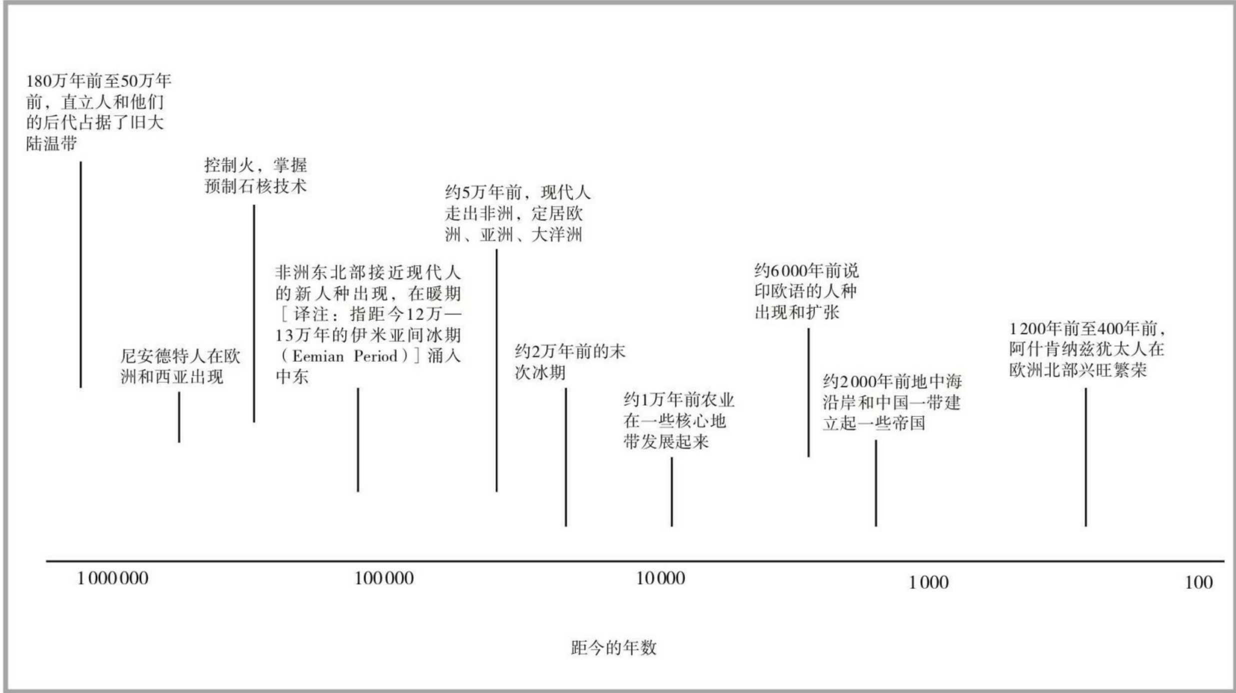
对人类学家来说，观察一个地方的农民在一段时间内如何生活大概是很重要的；但对遗传历史学家来说，真正有意思的是自然选择为何会允许农业出现，以及在这以后，农业生活方式形成的新选择压力如何确立和传播群体基因组成。我们用同样的方法考虑无论是旧石器时代人类演化，还是1万年前的农业演化，又或是欧洲阿什肯纳兹犹太人的现代演化——这一犹太人群体经历了中世纪特殊的自然选择压力后，一跃到了西方智力阶梯的顶端。

我们用不同的方式得到了同样的研究方法。格雷戈里·柯克伦（Gregory Cochran）是物理学家，而我们将要展示的理论，无论看起来有多奇怪，对物理学家来说都是很自然的。亨利·哈本丁（Henry Harpending）博士毕业后曾热情地投入社会科学事业，但多年的理想幻灭经历和社会科学诸研究领域的现状都促使他转向人口学和遗传学。他相信这两个学术领域有真正的理论，能和其他自然科学学科密切联系起来。

许多学者同人对这本书的内容提出了建议、想法或者异议。我们对他们的帮助和批评深表感激。其中特别重要的是威斯康星大学的约翰·霍克斯（John Hawks），加州大学欧文分校的罗伯特·莫迪斯（Robert Moyzis）和埃里克·王（Eric Wang，王先生目前在昂飞申科上海有限公司），犹他大学的艾伦·罗杰斯（Alan Rogers）、道格·琼斯（Doug Jones）和蕾妮·彭宁顿（Renee Pennington）。我们也受益于在史蒂夫·赛勒（Steve Sailer）主持的人类生物多样性网络讨论群上与网友们的讨论。

我们也受惠于犹他大学的克里斯滕·霍克斯（Kristen Hawkes）、詹

姆斯·奥康纳（James O'Connell）、丹尼斯·奥偌克（Dennis O'Rourke）和乔恩·赛格尔（Jon Seger），加州大学戴维斯分校的格雷戈里·克拉克（Gregory Clark），加州大学河滨分校的艾伦·菲克斯（Alan Fix），加州大学伯克利分校的蒙哥马利·斯拉特金（Montgomery Slatkin），亚利桑那州立大学的金·希尔（Kim Hill），芝加哥大学的布鲁什·莱恩（Bruch Lahn），埃默里大学的梅尔·康纳（Mel Konner），“触媒外交”（Catalytic Diplomacy）组织的杰里米·斯通（Jeremy Stone），“基因表达头版”（GNXP）网站的雷姿比·卡恩（Razib Khan），哈佛大学的詹姆斯·李（James Lee），伦敦国王学院的罗莎琳德·阿登（Rosalind Arden），西安大略大学的菲儿·拉什顿（Phil Rushton），以及斯坦福大学的巴拉伊·斯里纳文赛（Balaji Srinavasan）。本书中的部分研究得到了Unz基金会的资助。


180万年前至50万年前，直立人和他们的后代占据了旧大陆温带
控制火，掌握预制石核技术
约5万年前，现代人走出非洲，定居欧洲、亚洲、大洋洲
非洲东北部接近现代人的新人种出现，在暖期［译注：指距今12万—13万年的伊米亚间冰期（Eemian Period）］涌入中东
尼安德特人在欧洲和西亚出现
约2万年前的末次冰期
约1万年前农业在一些核心地带发展起来
约6 000年前说印欧语的人种出现和扩张
约2 000年前地中海沿岸和中国一带建立起一些帝国
1 200年前至400年前，阿什肯纳兹犹太人在欧洲北部兴旺繁荣
1 000 000
100 000
10 000
1 000
100
距今的年数

第一章　概论：一般常识

人类在四五万年中没有任何生物学上的变化。我们以这万年不变的头脑和身体创建了所有我们称之为文化或文明的东西。

——斯蒂芬·杰伊·古尔德（Stephen Jay Gould）

自然选择过程必然曾经剧烈地弱化。我们无法避免这样的结论，即人类演化的过程曾戛然而止。

——恩斯特·迈尔（Ernst Mayr）

我们想要论述的是人类的演化在过去1万年间加速了，如今更是近百倍于我们存在的超过600万年间的平均速度。演化的步伐如此迅猛，人类身体和头脑的变化比在任何有记录的历史时期都更加显著。萨尔贡大帝和印和阗[1]跟你不仅有文化差异，也有基因差异。这是一个激进的想法，让人难以置信——就好像树木在你观望的时间内明显长高。然而证据就在那儿，我们将在随后几页阐明。

长期以来，科学家们都相信四五万年前欧洲的“生物大跃进”标志了文化进步的开始和人类显著演化的终止。在当今，“生物跃进”理论认为人类开发了文化，旧石器时代早期出现的复杂工具、艺术和个人装饰造型证明了这一点，文化则把人类从自然选择的压力下解放出来：我们制作衣服而不是生长皮毛，我们制作更精良的武器而不是使身体变强壮。

行为的现代性使得人类演化暂停——这一论点能否成立，取决于静态环境的观点。[2]可以这样说，如果一个群体——无论是人群、狼群、螃蟹草还是其他——长时间置身于一个稳定的环境中，这个群体最终会在基因层面上适应这个环境。这种情况下简单的基因改变不会显著改善

个体对环境的适应，因为整个物种已经接近对环境的最适应状态。经济学家会把这个状态称为人行道上的1000万亿美元都已经被捡完了。这种情况下，生物进化自然会降至极缓的速度。这不是说一个稳定的物种就是各种性状都已经完美了，而是说它的生存策略已经被极大程度地开发了。比如说，跳跃未必比四足着地行走更有效率（四足好，两足坏！），但袋鼠就善于跳跃，它们的身体结构已经和移动方式很好地匹配。生物群体永远不会完全地适应所处的环境，因为环境总在不断变化，但可以十分接近完美的适应。比如说，有些兰花外形和气味上都和某种蜜蜂极为相近，蜜蜂甚至尝试与之交配，从而完成了传粉的过程。有些物种极端适应环境，比如鲎，几千万年间都几乎没有变化，它们简直比山还古老。

然而，现代人在过去的5万年间经历了剧烈的变化。我们走出非洲并定居在南极以外的每一个洲。我们遭遇并取代了其他古老的人种，比如尼安德特人，并很可能在取代的过程中带上了他们的某些基因。从旧石器时代早期到新石器时代以来，不断加速的文化爆炸带来了新技术和新的社会形式。事实上，文化本身已经成为人类环境中越来越重要的部分。

地理上的拓展（使我们置身于新环境）和文化革新均改变了人类所经历的自然选择压力。许多生物性状的收益改变了，最佳生存策略也随之改变。举例说，当人类10万年前猎取大型猎物的时候，他们所依靠的是近距离攻击和手中的长矛。这类攻击十分危险和费力，所以在那个时候，猎人必须有强健的肌肉和粗壮的骨头。这种体形有其劣势——不说别的，它就需要更多的食物——但总体上说，它是当时情形下的最佳解决方式。新武器，比如梭镖投射器和弓，有效地贮存了肌肉产生的能量，这就意味着猎人不必有宽厚的肱二头肌和强健的骨骼就可以杀死大猎物。在这种情况下，更轻捷善跑、不需这么多食物的人们就成了更有竞争力的优胜者。身体沉重是过去的选择：昂贵，但已不再必要。南非的布须曼人直至晚近都在过着狩猎兼采集的生活，几千年来都在那一地

区用弓和带毒的箭射杀猎物。他们是矮小、坚韧、极瘦的人，不到5英尺（约1.5米）高。这看起来就像工具造就了人——弓弩造就了布须曼人。

渔网和鱼叉被发明之后，在世界上许多地方鱼成了饮食结构中越来越重要的部分，而使人类能更好地适应饮食结构的代谢变化被自然选择青睐。贴身衣物能更好地抵御寒冷，并让人类勘探更北的地域。在寒冷的地方，人们不需要很多针对低温的生理防护，但在新落户的更冷的地区人们就会需要，比如说较短的胳膊和腿，较高的基础代谢和较小的鼻子。随着食物制备的新方法的出现，比如用火烹煮食物，人类牙齿开始变小，并在随后的许多世代中变得越来越小。可以贮藏液体食物的陶器的制作更是加速了牙齿缩小的过程。复杂的生物功能不再重要时就会缓慢地退化，因为造成功能退化的变异不再降低生殖适应度，你大概会觉得牙齿的变化可以这样解释。但这一我们称之为“随意选择”的趋势太过缓慢，很难作为牙齿大小变化的解释。反而这些变化一定是受到有利条件的驱使，很可能小牙齿在代谢层面更节约。

从现代人类语言的复杂程度来看，自然选择一定也造成了听力的变化（包括耳朵的变化和大脑处理声音机制的变化），使人类在言语中更好地辨别声音。想想看能比别人更好地解读难懂的口头信息，哪怕只是好一点点——窃听可是生死攸关的问题。我们有证据证明，影响内耳的许多基因显示出晚近的自然选择的迹象。[3]这些基因很容易辨识，因为它们的剧烈变化会导致耳聋。复杂的语言加上不断提升的创新能力，必然带来欺骗能力的提高，于是为了抵制骗子，能够帮助旧石器时代人类的个性和认知能力的那些改变，也在自然选择压力中脱颖而出。

一般的印象是演化是很慢的，所以剧烈的变化通常要花上几百万年。但仔细看看化石证据和当代自然选择的例子，自然选择是可以快速进行的。所谓漫长的进化过程，其实是将近停滞的长时段（即前面提到的群体极度适应环境引起的进化速度放缓）穿插偶然出现的快速变化时

期。这些快速变化的短暂时期在化石记录上很难显示，因为时间太短，生物痕迹很少转化为化石。

斯蒂芬·杰伊·古尔德所说的距今5万至10万年就是“一眨眼的时间”，时间太短所以不可能看到“任何在进化意义上显著不同的特征”，这完全不对。[4]我们有大量例子，其中自然选择造成的剧烈变化发生在更短的时段内，甚至有些特别短暂。包括了你脚下的小狗和玉米棒上的苞谷的一切都是晚近演化的结果。



狼



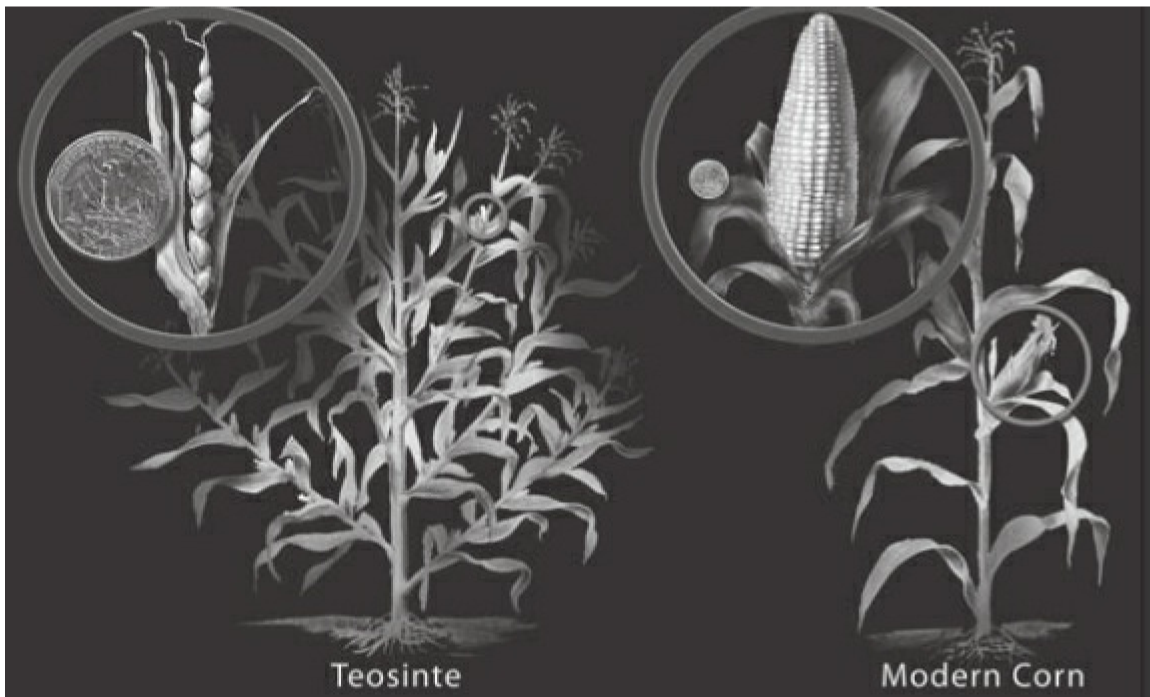
吉娃娃与大丹犬

最方便的例子是驯养的结果。驯养的动植物通常外貌和行为都与它们的野生祖先相距甚远，而在任何驯养例子中演化差异都发生在远远短于距今10万年的时间内。比如说，狗是约15万年前从狼驯养而来的，但如今它们体形和大小的差异超过了任何其他哺乳动物。

它们的行为也发生了改变：狗善于领会人类的声音和手势，狼则完全无法理解我们。公狼和它们的母狼伴侣出双入对，并很努力地帮忙抚养狼崽，至于公狗嘛，可以说是完全不负责任。过去几个世纪中狗发生了显著的基因改变，大部分我们今天所知的驯养品种都不会比这更古老。

在极端例子中，苏联科学家用40年就成功得到了一个驯养狐狸的品种。[5]在每一代狐狸中他都选择（而且只选择）驯服的个体，于是这个

品种的狐狸终于变得友善并喜欢和人类亲近，这和野生狐狸截然相反。这个驯养狐狸品种同时也有其他的改变，它们的毛色变淡了，头骨变得更圆，而它们中的一些与生俱来就有耷拉的耳朵。看起来影响行为（驯服）的一些基因同时也影响其他特征，所以当德米特里·贝尔耶夫（Dmitri Belyaev）选择驯服这一特征时，他相应地使其他性状也发生了改变。在驯养过程中许多这类性征都作为改变的副产品出现了，这发生在许多物种身上，可能也包括了人类，我们在后面会提到。



蜀黍和玉米

农作物发生的变化也非常显著。玉米来源于一种称为蜀黍的野草，它在过去7000年内发生了巨大的变化。如今很难想象玉米和蜀黍是近亲。

人为选择造成的巨变不是孤立的个案，在许多驯养品种身上，甚至在今天，都能观察到。进化遗传学家预计任何性状的重大改变在几十代的时间内发生都是可能的，这些预测一直都在被证实。在许多种类的农业中选择都是常规操作，并行之有效：人为的选择使玉米产量大增。你

可不能跟玉米过不去。

但有些人还确实试着争辩。其中一个论点是驯养的动植物都是人工选择的例子，所以和我们的论述并不特别相关。但某些基因变异被青睐，渐渐出现得更多，这一过程对自然选择和人工选择来说都是演化的核心。两者的过程并没有显著区分，只是规模上有差异。还有，我们的记录上也有在过去几千年内（也就是冰期之后至今的时段）完全由自然选择造成的适应性变化的例子。

冰期以后

冰期在11500年前结束（或至少是暂停了）。冰期结束引起了世界许多地区剧烈的环境变化，尤其在北半球。美国西南部变得更温暖干燥，直到成为今天的沙漠，其间石炭酸灌木出现。它原产阿根廷，很可能候鸟迁徙时把它的种子带到了北方。得益于它带树脂涂层的叶子，能饿死竞争植物的密集侧根，以及深入15英尺（约4.6米）地下的主根，它在沙漠繁衍兴旺。许多昆虫目前住在石炭酸灌木丛，其中一些已经特异到不能吃别的东西了。石炭酸灌木竹节虫看起来跟这灌木的茎一模一样，还有一种蚱蜢，甚至长出了像树脂光泽的银色斑块来模仿树叶。所有这些专门生长在石炭酸灌木丛的昆虫祖先都来自北美而不是南美，所以它们所有的专门化的特征都是过去1万年间出现的。[6]

这次冰期的结束引起全球海平面上升，1英里厚的大陆冰盖融化，海平面上升了几百英尺。由于海平面上升，一些山区变成了岛屿，隔离了小群体的各类物种。这些岛太小，所以大型肉食动物无法生存，而它们的缺席使体形巨大所得的收益消失了。相反，小型象比大型象有优势，大概因为它们需要更少的食物和繁殖更加频繁。在仅仅5000年间，大象就变小了很多，从12英尺（约3.7米）的原始高度变成仅仅3英尺（约0.9米）。值得注意的是大象每一代成长时间大约20年，与人类相似。

但光是变小在进化史上还算不上剧烈。事实上，约翰·图比（John Tooby）和勒达·考斯米德斯（Leda Cosmides，现代进化心理学的两位奠基者）曾说：“鉴于一代人的时间很长，以及事实上农业只占人属演化历史的不到1％时间，我们不太可能已经演化出对农业（或工业）生活方式的复杂适应。”[7]复杂适应性是对生殖适应有利的一种性质，涉及

许多基因的协同运作。这就意味着人类在冰期以后的时间范围内不可能演化出翅膀、第三只眼睛或其他新的、真正复杂的适应性行为。图比和考斯米德斯另有论述说，因此人类群体之间不可能存在深层心理差异。

我们认为以上关于新的复杂适应的演化的论述是正确的，但它低估了涉及一个或少数基因改变的简单适应的重要性。它得出的人类实际上都是一样的结论毫无根据。我们将指出，人类不仅以一个很快的速度演化，而且不同的人类群体演化的过程是不同的。随着时间推移，当群体间的差别一直积累，人与人之间也变得越来越不一样。[8]

狗

我们再来看看狗，他们是关于快速演化最好的例子。它们被驯养的时间大致相当于人类从事农牧的时间，而在这短暂的时期内它们就发生了巨大的变化。狼是狗的祖先物种，狗的行为来源于狼的行为适应。爱尔兰赛特犬会锁定猎物，博德牧羊犬放牧其他动物。这两个品种都分别突出了狼的一些行为。当狼群闻到猎物时，领头的狼会静止下来并牢牢锁定气味的方向。博德牧羊犬的放牧天性也一定来源于狼把猎物集中赶到一起的模式，只不过这种本能被显著放大了。

狗比狼要能玩得多，这大概可以理解为保留幼年行为（称为“幼态延续”）。保留现有的幼年行为比从头演化出一种新行为要更加容易实现。许多狗与人类互动的方式都可以理解为狼群行为适应的一种新应用，主人担当了头狼的角色。

狗的复杂行为适应肯定都能在狼那找到可识别的先驱，但这并不意味着所有品种的狗都与它相近或一样。事故统计的证据非常突出：狗普遍的扑咬行为，在不同品种间的程度分布不成比例。根据一份从1982年到2006年的美国犬类攻击调查，博德牧羊犬只有1例，斗牛梗犬有1110例。[9]

很可能还没有足够的时间让狗开展全新的复杂适应，但肯定已经有足够的时间让它们丢失一些复杂适应，有些是所有品种都没有的，有些只是部分品种没有。母狼会挖分娩用的穴，有一些狗仍然这样做，但大部分不会了。狼有可预计的生育旺季，每年在固定的时期，有一些狗的品种也有，但大部分都没有。公狼帮助照顾后代，公狗不会。任何物理的或行为的适应，如果在新环境中没有太大用处就会迅速丢失，尤其是当这种适应有显著代价的时候。在无光洞穴中的鱼经过几千年就会完全

丧失视力，比当初眼的演化需要的时间短多了。

某种程度上这些都是演化的表面变化，涉及功能的丢失或功能的放大和转移。尽管这种变化不会产生鳃或“声呐系统”，但它们可以实现惊人的事情。狗是单一物种，但如我们指出的，它们外形上的差异超过了所有其他哺乳动物，而且演变出许多奇特的能力，包括学习能力。而不同品种的狗学习的速度和能力大为不同。两个品种学习一个新的命令所需要的重复次数可以有10倍以上的差异。博德牧羊犬通过5次重复就可以学会听从一个新的指令，而且能给出95％正确的回应。巴吉度猎犬却需要80到100次重复来学习，而且只有25％的正确率。

表盘和旋钮

同样，我们料想人类的大部分晚近的变化都是表面的演化，大多只是一个突变的深度。旧的适应可能在某些群体中丢失了，但保留在其他群体中。我们知道至少一个例子，就是我们将要在第四章讨论的：一些浅肤色的群体，尤其是北欧人群，丢失了大部分产生黑色素的能力。

许多这样的变化可以比作旋转开关或捻转旋钮：曾经被严格控制的生物过程可以一直开着，比如说乳糖耐受；它们也可以被完全关掉，比如胱天蛋白酶—12的基因，如果表达就会增加败血症的风险，但在大部分群体中都是被抑制的。[10]这类生物过程也可以被选择性地关闭，比如说达菲突变，它是一种疟疾防御机制，控制特定的受体分子在红细胞中表达，但同时允许它们在所有其他地方表达。其他的一些变化则更像开大音量（有时直到最大音量），比如有些群体有额外的生产淀粉酶的基因，淀粉酶是唾液中的一种酶，帮助消化淀粉。[11]

还有，有些行为大概是基因影响的替代行为策略的结果，比如说鹰鸽博弈，就像我们将在第三章讨论的：晚近的自然选择可能完全淘汰一种特定的行为策略，也可能使现有行为策略出现的频率发生重大变化。这类行为策略大概在许多群居动物那儿都会出现，比如说狼，而狗似乎也表现出狼的行为策略的一部分，那些在驯养的条件下能很好运行的部分。如果一些狼从遗传上就倾向于成为头狼，而另一些是天生的追随者，那么狗大概更可能拥有的是这类“助手”的特征。我们料想人种之间的差异就像狗的品种间的差异，它们是演化的表面，主要涉及功能的丢失，或放大已经存在的适应，比如说幼态延续，等等。虽然这类变化不会产生真正的复杂适应，但所有这些成百上千的基因开闭和选择性表达所产生的改变，仍然可以引发我们在狗和其他驯养物种身上看到的演化

变化。而这样的演化变化，例如大丹犬和吉娃娃之间的差异，或蜀黍和现代玉米之间的差异，绝不算很小的演化变化。也就是说，农业仍然是有可能引发剧烈演化变化的。

我们不仅有充分理由相信过去5万年显著人类演化在理论上是可能的，而且这非常可信，单从人类看起来非常不一样就可以看出显著人类演化已经发生了。当不同人类群体被远距离和地理障碍隔离开的时候，这尤其明显。他们之间的差距那么大，外表上就已经有很高的对比，比如没有人会把芬兰人错认为祖鲁人。外形上的差异有遗传上的解释，所以我们知道自从现代人走出非洲以后发生了实质的遗传改变，但每一个人类群体的演化变化过程是不一样的。

有人说人类群体间的差别都只是表面特征，如肤色和发色，而不是像肝功能或大脑发育的不同。在怀疑论者联盟（Skeptic Society）的电子邮件通信上一封写给文森特·萨里奇（Vincent Sarich）和弗兰克·米勒（Frank Miele）的信中，恰克·雷米（Chuck Lemme）说“我们的内在不像外表那么多样化”，即便外表上的差别也很“肤浅”。[12]雷米认为这些表面的差别是由性选择驱动的，它们就好像各种时尚一样。[13]当然，如果专家们能轻易从骨骼特征辨别种族，那说明这些“肤浅”的差别都深入到骨头上去了。事实上，近期研究显示的确有影响脑发育的群体基因差别，我们将在第四章提到。

对从前的体质人类学家来说，专注于容易观察到的差别是自然而然的，但这并不意味着所有差别都能轻易被观察到。肤浅的是从前的科学家们，可不是差别。

有人说人类群体间的差别很小而且并不显著。理查德·路翁亭（Richard Lewontin）就曾在1972年指出大部分遗传差别都发生在单个群体内而不是多个群体之间。大约85％的人类遗传变异都是群体内的，只有15％是群体间的。路翁亭和其他人由此论述说人类群体间的遗传差

别必然比群体内的差别要小。[14]但是，遗传变异的分布和狗的情况是一样的：70％的遗传变异发生在单个品种内，只有30％发生在不同品种之间。如果路翁亭用来论述人类群体的那套逻辑适用的话，就只能断定大丹犬个体间的差别必然比大丹犬和吉娃娃之间的一般差别要大。但这可是我们没法接受的结论。

事实证明，虽然遗传变异就如路翁亭所说的那样分布，但他对此的解释是不对的。遗传变异分布的信息基本上没法告诉你任何关于性状差别的规模和重要性。我们观察到的高度、体重、力量、速度、肤色等的实际差别是真实可信的，不可能找理由把它们搪塞过去。遗传统计不会告诉你，你可以预计在群体之间看到哪些类型的差别，如大小、力量、寿命或性格。事实证明这些遗传差别之间的相关关系很重要。如果不同群体间的遗传差别倾向于向同一个方向推进（倾向于青睐某种趋势），那么它们可以叠加并造成很大的影响。举例说，无疑有许多基因影响狗的发育，其中一些促进发育，另一些抑制发育。即便我们同时在大丹犬和吉娃娃身上找到这两类基因的变异，它们叠加出的趋势也是不一样的。促进发育的变异必然在大丹犬身上更常见。即便某只大丹犬个体身上有特定基因抑制发育突变，而同时某只吉娃娃身上有同一个基因促进发育突变，许多基因作用的总和几乎肯定会倾向于让这只大丹犬长得更大。从我们所知道的可以保证没有任何成年吉娃娃会长到任何成年大丹犬那么大。这就好像某一天新墨西哥州的阿尔伯克基或许比夏威夷的希洛下的雨还要多，但在一年的时段内，希洛肯定更潮湿。从记录上看每一年都是这样的。

举个更好的例子，想想北欧人和中非人对疟疾的抵御能力。一个尼日利亚人或许会有镰状细胞突变（已知的对恶性疟疾的防御），而几乎没有任何北欧人有，但即便没有携带镰状细胞的大多数尼日利亚人都比任何瑞典人更能抵御疟疾。他们的许多基因都有抵御疟疾的突变。这是自然选择的典型模式，即群体的相关演化变化，同一方向上的变化对相同选择压力的同一回应。

而与遗传统计相对的是，单一基因的改变有时会有非常严重的影响：我们所知的许多可怕的基因疾病都可能是单一基因的改变引起的；我们也知道，一些发生在驯化过程中的重要变化是由单一基因的突变引起的。

例如，野生杏仁含苦杏仁甙，那是一种苦味的化学物质，当这些杏仁被食用时会变成氰化物。食用野生杏仁可致死。但对于人工种植的杏仁树，一个单一基因的突变阻止了苦杏仁甙的合成，使杏仁变得可以食用。[15]

由很小的基因改变引发这类严重的后果是可能的，因为DNA（脱氧核糖核酸）有点像一份菜谱或一个电脑程序：改掉一个字母有时就会产生剧烈的影响。举一个惊人的例子，最常见的一种侏儒症是由一个单核苷酸的改变引起的，这就好像一个拼写错误改变了整本书的含义。原则上，单一基因的差别就可以导致人类群体间的显著形状差别。

遗传差别对身体和头脑的影响，取决于在群体间有差别的那些基因所产生的影响的重要程度。有更重大影响的变异会比只有很小影响的变异更重要。路翁亭的论证设想这两种变异的平均影响是一样的，这完全不对。由于所有人类有一个相对晚近的共同祖先（约10万年前），而非洲以外的人类有更近的共同祖先（约5万年前），群体间可识别的差别必然是迅速演化的结果，而这只能发生在作为这些差别的基础的等位基因（基因变异）有较强的选择性优势的时候。一定区域内的、作为群体间差别的基础的等位基因，必然也对遗传适应有重要的影响。群体遗传学已经暗示了这一点，而现在基因组信息证实了它。所有或几乎所有对群体间显著外貌差异负有责任的等位基因（比如由于变异引起淡肤色或蓝眼睛的基因），都曾经历过很强的选择。在这些例子中，对遗传适应有“重要影响”意味着增加个2％或3％。从新等位基因增加的速度看，这尤其是少数基因决定肤色（SLC24A5）、眼睛的颜色（HERC2）、乳糖耐受（LCT）和干耳垢（ABCC11）等性状的例子。[16]

在许多情况下不同人类群体甚至有更近的共同祖先，比如美洲印第安人和亚洲北部人似乎大约15000年前才分道扬镳。在这些群体中，自然选择只有更短的时间生效，可识别的群体差别对遗传适应有更大的影响。

所以，我们相信人类种群间的显著差别可以联系到一些直到晚近才增加频率并有关键适应影响的基因。只在欧洲人或他们的近邻中才出现的蓝眼睛是一个新版本的DNA作用的结果，这个版本的DNA控制了OCA2基因的表达，并且受到人为的强烈选择，至少在欧洲是这样的。干耳垢在中国和韩国很常见，在欧洲很少见，在非洲则完全没有，这说明干耳垢基因突变是非常强的晚近自然选择的结果。我们有信心预想许多（也许是大多数）还没有得到解释的种族差别也是晚近自然选择的结果。比如，我们认为亚洲北部人群中出现的内眦褶（蒙古褶）极有可能是很强的晚近的自然选择的结果。

这一切都意味着，正如4万年前的人类和他们10万年前的祖先截然不同（尤其是更有创造性），今天的人类也和我们公元前4万年的祖先有许多差别；而考虑到产生演化差别的速度加快了，我们和历史早期的祖先也不同了。我们可以充分理解《伊利亚特》（*Iliad*）里的英雄们（好吧，至少是奥德修斯），但我们和他们不一样。

现代分子生物学出现以前，我们研究人类演化的能力有很大限制。那时，我们研究的材料只有遗传学原理、比较容易观察到的人群差别（比如肤色）以及对少数基因的一些知识。这些基因大部分是血红蛋白和那些会导致严重遗传疾病的基因，比如镰状细胞贫血。

但即使是那个时候，从动植物育种的经验和通过观察许多自然界快速演化的例子，我们也知道在1万年或更短的时间里可能出现显著的演化变化。同样分明的是群体间不多的遗传差异也可能会造成显著的性状差别。事实上，截然相反的生存策略可能只是由于单一基因的差异造成，就好像我们在火蚁身上看到的。火蚁中含有其中一种蚂蚁素受体的

生活在独立的蚁群中，每个蚁群只有一个蚁后；而含有另一种蚂蚁素受体的生活在一个庞大的巨蚁群中，每一个巨蚁群有许多蚁后。[17]就算在基因组学变革以前，人们也能很明显看出人类群体间几乎在任何性状上都可能有显著的差别，即便直到晚近我们还有共同的祖先。而且很明显这和我们所知的遗传学是相吻合的，至少我们的肤色、大小、体形和代谢都有出现这样显著差别的例子。

随着分子进化学在过去几年中的推进，我们都学到了许多。近期研究显示许多基因正在被新的变体取代，尤其在欧亚大陆，而且不同的人群近期偏好选择的基因也是不同的。我们在过去一些年中观察到的显著人群间差异只是冰山一角。

联系

许多近期研究都使用了国际人类基因组单体型图计划（以下简称HapMap）上的数据。HapMap是一个由国际学者群体制作的数据库，记录人类基因变异的各种常见模式。HapMap选择了四个人群：90个尼日利亚人，90个有欧洲祖先的美国人，45个东京人，45个北京人。在其中一些研究中，我们会将日本和中国个体组合为“东亚”人群。

人类基因组有大约30亿个位点（四种组成DNA的基础分子），组织成23对独立的DNA群，即染色体。绝大部分DNA序列在所有人体内都是一样的，但在每几百个位点上，会出现一个变异的地方。这些是人与人之间DNA位点有可能相异的仅有的地方。

变异在这些位点的特定模式被称为单倍型。想象三个连续变异位点，第一个可以是G或C（鸟嘌呤及胞嘧啶），第二个可以是A（腺嘌呤）或G，以及第三可为T（胸腺嘧啶）或C。一个特定个体可能在第一个位点有C，第二个有A，第三个有T，他的单倍体就会是CAT，而第二个人可能有胞嘧啶—鸟嘌呤—胸腺嘧啶，或说CGT。一个单倍体就像一手扑克，而变异地方的位点就好像一张张独立的牌。

单倍体就好像扑克一样被不断洗牌。在每一代中，新的染色体从继承自父母的染色体组装而成，组装的方式就像是把两副牌拆开组成一幅新的牌，这一过程我们称之为重组。拆分可能会发生多次，平均每个染色体上会发生一到三次。

这意味着单倍体在每一代中都会被分解，原来在父母染色体中存在的完整模板在重组后将不再完整。但模板的一小部分会保持不变，而因为一个染色体有几百万个位点这么长，发生拆分的地方都应该相距较

远。

在许多代之后，任何单倍体最终都会被完全重组。但如果一个染色体上出现了一个备受青睐的突变，那么携带这一突变的个体会有比平均数量更多的后代存活，随着时间推移，越来越多的人会携带这一突变。如果突变带来的优势足够大的话，这个过程会发生得很快，这一突变甚至在原始单倍体被重组过程完全洗牌之前就会变得很常见，而携带这个突变的人们会同时仍然带着原始单倍体的特征。不同代人们携带同一原始单倍体的时间越长，观察到的突变就离现在越近。这就好像重新发牌的时候你的上一手牌又出现了，这会让你猜测重组没有进行多少，这你就猜对了！

基于HapMap的研究寻找的是长时段的单倍型（就是较长时间内没有被重组的区域），这个数据库的许多个体携带这类单倍型。这些共享的单倍型模板是晚近强自然选择的迹象——非常近，因为重组过程在一段时间内最终会把所有单倍型模板分解掉的。

一个著名的例子是产生乳糖酶（即消化奶中的糖的酶）的基因。在大多数人类或一般哺乳动物身上，乳糖酶在断奶的年龄就会停止生产，但在许多欧洲人和一些其他人种身上，生产过程会持续一生。这个适应使得成年人可以继续喝奶。乳糖耐受的欧洲人携带的这种特殊变异只有几千年的历史，所以这些欧洲人必然还保留着原始单倍型的许多特征。事实上，含有这个变异的单倍型有超过一百万个位点的长度。

近期的研究中有几百个长单倍型的例子，这些长单倍型表明是晚近的自然选择。有一些几乎被所有人携带，更多的被携带的程度居中，而大部分只被一定地区的人群携带。许多这类单倍型都是非常晚近的，在欧洲和中国的样本中，大约5500年前这类长单倍型的起源速度达到顶峰，在非洲的样本中则是大约8500年前。一个有利的基因突变出现在一些个体中并迅速传播，直到一个显著比例的人类群体都带上这个突变位点，这一过程在过去几千年间一再出现。有时在一个很大的地理区域

内，比如说欧洲或者东亚，几乎所有人都会带上能追溯到一个特定突变位点的特征。突变可能影响许多不同的特征，肤色、代谢、防御感染性疾病、中枢神经系统功能，以及任意数量的其他特征和功能。

由于我们已经为黑猩猩基因组测序，我们知道黑猩猩和人类之间遗传差异的大小。而因为我们对两个物种分离的时间长度做过合理的估算，我们能知道遗传改变的长时段速度。过去几千年间的遗传改变速度远远大于过往数百万年间的变化速度，速度增加达到了100倍的数量级。如果人类一直以来都是以这个速度演化，那么如今我们和黑猩猩之间的差距会远远比现实中要大。[18]

另外，我们观察到的携带程度居中（20％至70％）的晚近等位基因，远远比被近100％人群携带的等位基因要多。一个新的被青睐的等位基因（从一个单一的复制开始）起初很长时间内只被很少的人群携带，其后，携带程度居中的时段较短，之后就是被近100%人群携带的长时段。因此，对于携带程度居中的等位基因较多这个情况，唯一的解释是这种仓促的自然选择是在非常晚近的时候才发生，所以只有很少的被选择的基因处于携带程度增长的末期。

一组遗传改变导致革新能力的增加，这就是加速演化的根本原因。复杂的语言能力很可能是关键。我认为新的增加创造力的等位基因（变异或基因渗透的结果）是“变异通道”，因为它们使之成为可能的革新通向更大的演化变化，就如最初发育的简单昆虫翅膀最终使蜜蜂、蝴蝶和数量巨大的甲虫出现。

每一次主要的革新都引起新的选择压力，并通向更多的演化变化，而最令人惊叹的革新是农业的出现。

---

[1]萨尔贡大帝，大约4000年前在当今伊拉克地区建立了其中一个最早的帝国。印和阗是古埃及建筑师、工程师和治疗师。

[2]行为的现代性是一个人类学术语，指现代人类独有的文化创造力。

[3]John Hawks,“Adaptive Evolution of Human Hearing and the Appearance of Language,”77th Annual Meeting of the American Association of Physical Anthropologists,April 11,2008,Columbus,Ohio.

[4]Stephen J.Gould,“The Spice of Life,”*Leader to Leader* 15(Winter 2000):14—19.

[5]Lyudmila N.Trut,“Early Canid Domestication:The Farm-Fox Experiment,”*American Scientist* 161(1999):161.

[6]Jack C.Schultz and Ted Floyd,“Desert Survivor,”*Natural History* 108,no.2(1999):24—29.

[7]John Tooby and Leda Cosmides,“On the Universality of Human Nature and the Uniqueness of the Individual:The Role of Genetics and Adaptation,”*Journal of Personality* 58,no.1(1990):17—67.

[8]John Tooby and Leda Cosmides,“Evolutionary Psychology:A Primer,”University of California Santa Barbara,http://www.psych.ucsb.edu/research/cep/primer.html(accessed October 1,2008).

[9]M.Clifton,“Dog Attack Deaths and Maimings,”2008,from http://www.dogbitelaw.com/Dog%20Attacks%201982%20to%202006%20Clifton.pdf.

[10]Yali Xue et al.,“Spread of an Inactive Form of Caspase-12in Humans Is Due to Recent Positive Selection,”*American Journal of Human Genetics* 78,no.4(2006):659—670.

[11]George H.Perry et al.,“Diet and the Evolution of Human Amylase Gene Copy Number Variation,”*Nature Genetics* 39(2007):1256—1260.

[12]文森特·萨里奇是一位人类学教授，他曾在预测人属与黑猩猩属分化的时间的研究上做出关键的贡献。弗兰克·米勒是《怀疑论者》杂志的资深编辑，恰克·雷米是该杂志的长期读者。

[13]Chuck Lemme,“Race and Sexual Selection,”*Skeptic*,http://www.skeptic.com/eskeptic/05-03-22.html(accessed October 1,2008).

[14]Richard Lewontin,“The Apportionment of Human Diversity,”*Evolutionary Biology* 6,no.1(1972):381—398.

[15]Mark Rieger,*Introduction to Fruit Crops*(New York:Food Products Press,2006).

[16]Koh-ichiroYoshiura et al.,“A SNP in the ABCC11Gene Is the Determinant of Human Earwax Type,”*Nature Genetics* 38(2006):324—330.

[17]Laurent Keller and Kenneth G.Ross,“Selfish Genes:A Green Beard in the Red Fire Ant,”*Nature* 394(1998):573;Michael J.B.Krieger and Kenneth G.Ross,“Identification of a Major Gene Regulating Complex Social Behavior,”Science 295,no.5553(2002):328—332.

[18]John Hawks et al.,“Recent Acceleration of Human Adaptive Evolution,”*Proceedings of the National Academy of Sciences* 104,no.52(2007):20753.

第二章　潜伏的尼安德特人

在扩张并走出非洲时，现代人种遇见了古老的人种，比如尼安德特人，并最终取代了他们（进步总是有代价的）。现代人类大约4万年前出现在欧洲，首先抵达尼安德特人领地的东面和北面，即尼安德特人还没占领的广阔草原。有可能是更先进的工具，特别是可以缝制衣服的针，使得人们能够开始定居。

之后，现代人类的祖先向南面和西面迁徙，迫使尼安德特人转移驻地。这是预料中的事，当两个姐妹群体竞争同样的资源的时候，生态学理论说明其中一方会争赢另一方。现代人类的祖先大约花了仅1万年时间就完全取代了尼安德特人，后者最后出现的地方大约是当今的西班牙南部。

仅仅从结果看，现代人类完全超越了尼安德特人，但我们不知道他们的关键优势究竟是什么，反正不比知道他们扩张的群体走出非洲的原因更多。对此有许多种解释，其中一些或全部都有可能是对的。

其中一个解释是现代人类有可以射击的武器，这和更早期的投掷武器截然不同。如果体重更轻的现代人类可以和尼安德特人打猎技术一样好，但同时只需要摄入更少的热量，那么身体沉重的尼安德特人会被淘汰。即便尼安德特人能成功地复制这一技术，但由于他们体重更重，他们仍然需要在打猎中消耗掉更多的能量。发掘出的属于奥瑞纳文化（公元前32000—公元前26000年的一种欧洲文化）的小型石器说明这个图景大概真的出现过，但是，最早出现的长矛投掷器（或说标枪），在晚得多的时期才被制造出来。另一个解释说现代人类更聪明，这也可能就是原因，但很难证明。

或许最普遍和最有吸引力的解释是现代人类发展出了高级语言能力，所以能把尼安德特人“说死”。这个解释得到了许多支持。很容易想象高级语言能力能带来许多好处，特别是在聚落或部落的层面上。举例说，当今的狩猎兼采集者非常熟知当地景观以及本土动植物外貌和属性，这一点普遍为人所知。他们拥有的知识也包括对发生在一代人以前的罕见而重要的事件的记忆，这一点在不稳定的冰期气候条件下尤为重要。很难想象如果复杂语言缺席的话，几代人之间的信息传输怎么有可能。没有复杂语言进行沟通，大概很难有复杂多元的文化，别的不说，工具和武器的升级就会有很大限制。

从非洲开始延续到欧洲的考古记录中，我们看到现代人类和较早一些的人种远程贸易和交换的迹象，交换内容是用很远的地方出产的原材料制作的石器。尼安德特人从来不这样做，而这些贸易是有益的，就这一点来说现代人类会更占上风，而且也很容易想象语言能力的提高会有助于贸易。那些贸易联系（和所需的语言能力）有可能让人们形成大规模的联盟（例如部落联盟），而拥有贸易和联盟的社会能胜过没法同样组织起来的对手。

无论现代人类取代尼安德特人这一过程的驱动力是什么，这个过程都很慢，特别跟有记录历史的时间尺度比较，可以说过程大概完全不剧烈。从莫斯科到马德里的距离是2000英里（约3219公里）多一点，对1万年来说这实在不算很远。现代人类进军欧洲的过程比较像是偶尔打一些小战役，现代人类往往能得胜。或许现代人类是比较好的猎手，他们让大猎物变得稀缺，邻近的尼安德特人群体就倒霉了。也有可能现代人类身体更轻，饮食结构更丰富（包含了鱼），使他们更容易在艰难时期存活。更可能的是，实际上所谓的优势是所有以上所说的模式某种程度的混合。

当然，还有其他可能性。生物学上的优势有许多形式，它们不一定都是很好的，事实上它们可能是彻头彻尾的尴尬、恶心和最糟糕的无

聊。一个真实可信又尴尬的可能性是现代人类走出非洲的时候携带了一些疾病和寄生虫，那些对他们本身全然无害，但对尼安德特人和原始东亚人是非常致命的（“寄生虫”理论）。这个理论没有直接证据，事实上这很难有证据：细菌绝少留下化石证据。然而我们知道这一机制在自然界的一些例子。白尾鹿携带一种不会伤害自身的脑蠕虫，但这种蠕虫对麋鹿是致命的。[1]所以白尾鹿十分善于取代麋鹿群体，当它们的传统天敌（比方说狼）大部分消失了之后，它们就一直在替换掉麋鹿群。另一个例子：当人们把美国灰松鼠引进英格兰的时候，本土红松鼠大大减少了。灰松鼠携带一种自身能抵御但却会极大损害本土红松鼠的病毒。[2]

对于尼安德特人比起现代人类处于竞争劣势这一论述，我们听到一些蠢得可笑的批评，说是这一论述有种族主义的立场。很奇怪的是，说一个50万年前从现代人类中分离出来的一个群体（一般都认为那是一个不同的人种）有某种生物学上的劣势是过分的，哪怕我们现在就在这儿而尼安德特人早已消失。为了这事，我们看到有人争辩说，有些基因是从远古人类中甄选出来的这一论述是种族主义的，而另一些人说人类没有选取任何尼安德特人的基因这一论述是种族主义的。

尽管考古学证据指出，在现代人类取代尼安德特人的过程中，两者并没有很长时间地在某一个地方共存过，但还是有一些理由相信两种人类群体曾经接触过。在一些地方，特别是在法国中部和西南部，以及西班牙北边，我们找到一种距今35000年到28000年的工具传统（夏特佩赫农时期工艺）；这种传统看起来像是混合了尼安德特人的一些技术（穆斯特文化时期工艺）和一些现代人类的技术（奥瑞纳文化）。“夏特佩赫农”这个名字来自与Grotte des Fées洞穴（精灵洞穴）所在地邻近的法国夏特佩赫农小城。夏特佩赫农土壤沉淀中含有尼安德特人穆斯特工艺中典型的燧石芯，混合了更晚近的技术。其中一种典型的工具是一把单刃的燧石刀，它和奥瑞纳时期工艺中的双刃刀截然不同。更重要的是，有许多人类骨架是和从事夏特佩赫农时期行业相吻合的，并且它们都是尼安德特人的。这有力地证明了不同人类群体间的互动，互动的程度足

够尼安德特人向现代人类学到一些有用的技术。如果是这样的话，我们可以了解一点尼安德特人的认知能力，主要是他们不可能在认知能力上远远落后于现代人类。至少，他们学习新东西的能力也比黑猩猩好得多。

这些人类群体间的互动有可能有重要的结果。熟络或许会滋生轻蔑，但不熟络的话就是什么也没有了。

“大爆炸”

斯坦福大学人类学家理查德·克莱因（Richard Klein）认为：“在旧石器时代晚期，人类行为展现出考古学记录上有可能显示的最根本的转变，摒弃了那些考古学能探测到的早期发展的人类特征。”[3]

他不是在开玩笑。考古学记录显示旧石器时代晚期，或说旧石器时代的最后阶段，和此前的任何时期都有本质的不同；现代人类在距今三四万年前取代尼安德特人，这一阶段是前者造就的。随着现代人类在欧洲出现，创新遍地开花。

许多标志着这一“伟大跃进”的特征都让人印象深刻，包括岩画、雕刻、珠宝和大大改进的工具和武器。其中一些为人类群体的日常生活带来了巨变，但从我们的角度来说最重要的是，这些特征显示了人类发明创造能力非凡的增长。

更重要的是，这些创新表明深刻的社会和文化变革正在发生。我们开发出新的工具的同时也发展出新的社会组织：这个时期的长矛尖端和刮削器通常是由几百英里以外的材料制作的，这些材料必然是通过贸易和交换取得的。在此之前，工具几乎全是用本土材料制作的。我们同时也看到文化差异的开端，工具和武器开始呈现出不同区域的式样。

在这个阶段，人类（无论如何至少是他们中的一部分）和他们即便是两万年前的祖先的行为有很大不同。创新的火花把他们带向各个不同的新方向。我们不是说随便一个张三、李四都是创造者，但至少有些人在提供一些新想法，而且可能是比之前时期多100倍地提供新想法。问题很自然是：为什么？看起来好像不是说当一个起源于非洲的现代人类（在解剖学上算是现代人的祖先）本身就足够去引发这个改变。在澳大

利亚我们就没有发现这样的革新浪潮。在非洲一定发生了什么重要的、基因上的改变，使得现代人类能够走出非洲，并取代其他古老的智人种类。行为上完全的现代化也并非同时在所有地方发生，因此明显地还涉及更多方面的变革。所以，成为“解剖学上现代”的人类对于完全的人类行为现代化来说只是一个必要条件，而非充分条件。

一般来说，行为必须有身体的基础：生物特征划定了文化的范围，因此不管那些骗人的图画怎么宣传，你不可能教一只狗玩扑克。我们有充分的理由相信，早在伊米亚间冰期（大约125000年前的间冰期），人类的生物特征还不足以发展出农业。没有任何一个地方在伊米亚间冰期产生出农业，但在全新世（开始于1万年前）的最近一次间冰期以来，至少有七次独立的农业发展。不仅如此，在伊米亚间冰期，生物特征甚至不允许解剖学上现代的人类从非洲迁徙到更凉爽的地带。当时出于某种原因，生物特征限制了人类制造出投枪或弓箭，或缝衣作画，尽管这些在现今的狩猎兼采集者群体中是再日常不过且被高度重视的事情。那时的人类与现在不同，在生物特征上非常不同。

遗传改变使得在公元前4万年的人类能发展出一些在公元前10万年无法实现的进步。同时，其他一些遗传改变可能是之后文化发展的必要先决条件。这里我们认为旧石器时代晚期发生的剧烈文化变革，常被称作“人类革命”“文化爆炸”或者（我们最喜欢的）“大爆炸”，主要是由生物特征的改变引起的。

这不是我们发明的理论。理查德·克莱因曾说过，基因突变肯定是文化复杂度突然剧增的原因。[4]我们对他的观点的主旨完全同意，只不过我们相信这样剧烈的变化很可能牵涉大量的基因，因此应该有一种机制导致了这种罕见的遗传剧变。事实上，我们的确知道这样一种机制，以及让这种机制恰好在人类革命的时段发生的必要条件。

更新与进步

那么，旧石器时代晚期到底有什么创新，使得人们称之为革新变化的时代呢？首先，我们发现了新的工具，以新材料通过多个精细步骤制造。现代人类仍然使用石头，虽然他们的制造工艺已经变得更复杂和高效；但跟尼安德特人不同的是，他们还经常使用骨头和象牙。他们还使用从遥远地区开采的特定种类的高质量石材，有时甚至出产自数百英里之外的地域，显示出贸易的迹象。出现了新式的轻便、高速武器，例如标枪、投掷镖，最终发展出弓箭。这些远程武器在猎杀大型猎物的时候，比起用从前猎人们的长矛更为安全。这个时期现代人类留下来的骨架不像尼安德特人的那么残破；这些武器无疑也被用于战争和防御，但它们主要还是用来狩猎，带来的好处包括丰富了现代人类的食物来源。

现代人类不仅像祖先一样捕猎大型野兽，还会抓小动物和鱼类。这种更多样化的食谱（也许还有更安全的狩猎方式）带来了更大的人口密度，这一时期的考古遗址中，现代人类留下的要比尼安德特人的多出好几倍。现代人类会使用新发明的工具比如鱼钩、渔网和多个倒钩的鱼叉来抓鱼。渔网见证了另一项技术革新，即用植物纤维制造篮子、织物、绳索以及渔网和罗网。

现代人类发明出保存食物的新方法，比如在永久冻土里挖掘干燥架和坑当作天然冰箱。他们比祖先更加高效地利用火，建造带有管道以更好通风的炉子，并开始把石头烧热来烹调食物。火还被用于其他更专门的目的，比如灯和陶像制造。

墓葬（有意的、有清晰证据作为仪式的墓葬）同样在旧石器时代晚期变得更为普遍。遗体通常有陪葬品相伴，包括工具、贝壳、个人的首饰，以及赭石。有时候，制作那些陪葬品需要耗费相当的人力。在莫斯科附近的索米尔，有些遗体穿着缀满数千颗象牙珠的衣服下葬，每一件都要费好几年的人工才能制成。这些物证显示了社会阶层分化出首领和

平民。这些复杂的墓葬跟尼安德特人的墓葬形成强烈对比，后者没有任何仪式性的迹象。我们在尼安德特人的坟墓里找不到武器或饰品。可能对于尼安德特人来说，埋葬不过是把令人不快的尸体处理掉的办法，而不是一种仪式，就像把死掉的金鱼倒进厕所里冲走。

现代人类开始建造比以前大型得多的遮蔽结构。在现今捷克境内的下维斯特尼采，考古学家发现五处建筑的遗址，均用猛犸象骨、石灰岩块建造，还打下了桩基，最大的一处建筑覆盖超过1000平方英尺（约93平方米）的面积。在俄罗斯和乌克兰，石灰岩洞等自然的遮蔽所稀缺，我们发现大量使用猛犸象骨建造的居所。建造这些房子肯定很费时费力：一处这种建筑使用了将近23吨的猛犸象骨。

以今天的眼光来看，旧石器时代晚期最令人惊异的变化是艺术的诞生。最引人注目的例子是岩洞壁画，主要发现于法国和西班牙。壁画的典型形象包括野牛、鹿和原牛等大型动物，但有时也出现狮子、熊和鬣狗等掠食者。这些用炭黑或赭石颜料描绘的壁画通常写实地勾画出动物形象。人类的形象虽然出现得也很早，却显得颇为奇特。

真正意义上的雕像首次出现也是在这个时期。最著名的一类“维纳斯”女像，例如出名的“维伦多夫的维纳斯”裸像，也许是原始的便携色情图像。研究者在下维斯特尼采发现了约29000年前的陶俑，远远早于世界其他地区发明陶器烧制技术的时间。



拉斯科洞窟壁画，约公元前14000年

旧石器时代晚期的艺术比起现代人类走出非洲以前制造的第一批象征物件，有了质的飞跃：试比较在南非布隆伯斯岩洞发现的公元前75000年左右的刻纹赭石[5]（代表在非洲发现的现代人类扩张前最复杂的象征物件）和在德国发现的公元前30000年左右的猛犸象牙制狮头人身像。

融合

在工具、武器、狩猎方法和艺术方面的重大进步，以及这些进步所暗示的社会和文化变革，不可能无中生有地冒出来。旧石器时代晚期的进步表明，存在某种隐藏的机制，催生了剧烈的遗传改变，最终带来新的能力。我们相信这种隐藏的机制就是基因渗入——简单地说，从另一物种（这里是尼安德特人）移来等位基因。没有比这更快捷的获得新的、有用的基因的途径了。

在我们继续深入之前，必须承认这一理论还没有怎么被古生物学家和人类学家考虑过，主要因为他们对群体遗传学并不熟悉，而群体遗传学指出这种基因渗入是极其可能的。而且当大众首次听说这种理论时，他们很可能对其反感，因为尼安德特人常被刻画成落后、猿猴般的生物。

许多人反对现代人类和尼安德特人曾交配并繁衍后代的想法。他们直觉上认为现代人类和尼安德特人的身体结构必然极为不同，两者交配的话不会生出可生育的后代。他们说现代人类绝不会做这么讨厌的事情。他们还说就算这真的发生了，也是很稀有的事情，所以在生物学意义上是微不足道的。以上所说的都是错的，我们会逐一辩驳。

现代人类和尼安德特人有没有交配过这个事情，是一场耗时数十年的激烈学术争论的核心：我们的人种是多地区演化而成的，还是单一的非洲起源的？持多地区演化这一论点的学者认为尼安德特人是现代人类的直系祖先，[6]而强烈认同单一非洲起源的学者则认为是作为不同人种的现代人类取代了尼安德特人。[7]很快，在重要的现代人类“走出非洲”并扩散的遗传证据面前，答案变得很明显，但事实上新老两个人种之间的基因交换程度仍然没有得到足够的研究。许多争论都是关于尼安

德特人和现代欧洲人的身体结构是否有解剖学上的连续性，对此一个潜在的假设是可能会有某种程度的混合。我们对这个问题的理解，如下所述，是完全不同的。

种间繁殖能力

批评者的第一个观点是现代人类和尼安德特人是无法种间繁殖的。然而我们相信他们肯定能，因为这两个人种在非常晚近的时候才分离，大致在50万年前。没有任何灵长类在这么短的时间内能建立起生殖隔离。[8]比方说倭黑猩猩，大概是80万年前从共同的黑猩猩祖先中分离出来，但这两个物种仍能繁衍可生育的后代。[9]大多数哺乳动物的近亲物种能保持种间繁衍能力比这长得多的时间。[10]有时候动物园管理员会非常吃惊地发现一只海豚和一头伪虎鲸生出了可存活的后代。[11]也有一些传闻说甚至是五六百万年前就分离的不同灵长类谱系的物种间，都发现了成功交配的例子，但这些传闻都未经证实。无论如何，没有任何理由认为，在旧石器时代晚期尼安德特人和身体结构上属于现代人类的人种无法交配，以及无法繁衍可生殖的后代。

人兽交配?

至于说人不会希望跟如此不同的人种交配的想法，我们只能说目前可知的是人类甚至可以跟真空吸尘器、充气娃娃、马和印度河河豚享受性爱聚会。可以说是饥不择食。杰瑞德·戴蒙德（Jared Diamond）想起一个医生朋友，在治疗一个英语很有限的肺炎病人的时候，让他妻子问他有没有任何会导致肺炎感染的性经历。当这人清醒过来之后（他刚开始回答就被他太太揍晕了），他承认跟家里农场上的绵羊反复地性交。

关键的一点是，即便非常罕见的种间交配也是不可忽视，我们在后面会更详细地解说。如果有人想要证明尼安德特人和现代人类之间的种间交配在生物学意义上是微不足道的，那么他得证明这从来没有发生（而考虑到人类迁徙路线的记录这几乎是不可能的）。而只要这曾经发生过，那么基因渗入对人类发展可能已经产生了巨大的影响。



下维斯特尼采的维纳斯，已知最古老的陶器，约公元前27000年烧制



维伦多夫的维纳斯，约公元前23000年烧制



布隆伯斯洞窑的刻纹赭石，已知最古老的象征物品之一，约公元前70000年刻制



霍伦斯坦因史前狮子雕像，已知最古老的动物雕塑，约公元前30000年刻制

2S

许多研究者认为尼安德特人和现代人类之间的交配极其稀少，因此在生物学意义上并不重要，[12]但这种想法肯定是错的，因为它误解了自然选择的遗传学原理。有的人类学家研究过尼安德特人和现代人类的解剖细节后声称，在欧洲最早的一些现代人类身上发现了尼安德特人的特征，[13]但也有人对此持反对意见。

想象一下，人类偶尔跟尼安德特人交配，并且至少一些种间交配的后代进入人类群体生活。这样一个过程将新的基因变体、新的等位基因引进人类群体。这些等位基因的许多或者大部分会跟走出非洲的现代人类身上的等位基因发挥几乎同样的作用，它们并不比现代人类原本的等位基因更好或更差，也就是说，它们在自然选择中是中性的。来自尼安德特人的那些选择中性的等位基因会很稀少，并且很可能会消失，就像其他罕见的中性等位基因一样。

原因很简单：运气。当携带一个罕见的中性等位基因的人生出一个后代，该后代有50％的机会也携带那个基因。当他生出两个后代（一个稳定群体所需的平均数目）时，有25％的机会是两个后代都没有携带那个基因，在这种情况下，那个引进的基因就立刻消失了。一般地说，复制一个中性等位基因的后代数目在各个时段随机涨落，只要有一次这个数目为零，这个基因的命运就此终结。如果最初该基因的副本数量本来就低，那它就更有可能消失。即使有一两个中性的尼安德特人中性等位基因撞了大彩，最终在现代人类中变得普遍，也不会引起什么重大的变化，因为所谓中性，本来就是无足轻重的。对人类造成负面作用的尼安德特人等位基因自然会更迅速地消亡。但总有一些基因变体能带来生物

学上的优势，并且能很好地适应，它们的命运就完全不同了。

一个优势等位基因的关键特质是它的出现频率往往随着时间推移而上升，通常因为它以某种方式帮助携带者在生存中胜出。在一个稳定的群体中，这意味着下一代携带的基因副本数量（平均而言）超过上一代携带的数量。如果下一代携带的平均数量是上一代的1.25倍，那我们就说该等位基因有25％的选择优势。就有利等位基因来说，25％是一个很大的优势，尽管这种情况不是史无前例的。

一个优势等位基因的单一副本还是有消失的风险，并且很可能会这样。如果适应优势是10％，那么一个携带者在其他参数下稳定的群体中会有平均2.2个后代，而不是2个，那么仍有23.75％的机会在第一个下一代该等位基因会消失无踪。不过，这个等位基因的副本有一个办法生存下来：如果它的运气持续够久，副本会变得越来越普遍，最终普遍得不用再依赖运气生存；从那一刻开始，副本的数量就会稳定增长。

伟大的英国遗传学家霍尔丹（J.B.S.Haldane，1892—1964）发现了加总所有这些概率的系统方法，结果出人意料地简单：如果一个等位基因带来s比例的优势，那么它能够流传下来的概率就是2s。在一个稳定群体里，一个具有10％适应优势的等位基因的单一副本有20％的机会最终变得普遍。

一个有利等位基因的单一副本的命运，就像一个拿一份筹码赌轮盘的赌徒。如果这个轮盘的确公平，他就是在跟概率搏斗。如果他能够有55％的机会押中红色或黑色，并且每次只下一注，那么他基本上会输个精光，但仍然有18％的机会赢得让蒙地卡罗的银行破产。这是从一份筹码开始的情况。如果他一开始就有二十份筹码，那么我们这位人见人爱的朋友就会有98％的赢面。

这就意味着，优势等位基因的一份副本比起中性等位基因的副本将会有更大的变成高频基因的可能性，以至于即使最初只有几十个半尼安

德特人的宝宝，几千年后现代人类也能普遍地从尼安德特人的优势基因中获益。

我们来举个例子。一个中性等位基因要通过漂移达到群体中100％的表达，这一事件（称作“固化”）的概率是群体中该基因副本数量的倒数，也就是1除以群体中有生育能力的个体数量的两倍，因为每一个个体都携带两份基因副本。换句话说，每一份中性副本跟其他同一基因的中性副本达到高频率的机会是完全一样的。对于任何大小的群体而言，这种概率都是很小的，比如一个合理大小的人类群体大概有一万人，那么固化的概率就是两万分之一。而且这种漂移非常缓慢，需要数以万计的世代才能完成。

现在来考虑优势等位基因的情况。假设有一种新的基因变体的一份副本，如果这种新变体能影响免疫系统，使得携带者对某些通常会在儿童时期杀死群体10％人口的常见危险疾病免疫，那么这种新等位基因就有了10％的选择优势。它仍然有消失的风险，事实上，万一携带者不幸被猛犸象踩死，或者他或她的后代没有一个继承了这个基因，它就会消失。然而如果排除这些意外事件，该基因的副本数量将会增长。一旦副本的数目达到50或100份，该基因就很难被纯粹的概率抹除。从那一刻开始，它就会相当稳定地增长。该基因的一份副本有20％的机会变得壮大，从一个个体身上传播到人类整体的一大部分，只需要几千年，如果它的优势一直持续的话。换句话说，它达到“固化”的状态的概率是单一中性等位基因的4000倍，而且过程会快上许多。

如果一个优势等位基因是通过跟另一物种交配得来，而不是一个新的突变，很可能在相对短暂的时间里它会被重复引入，因为可以想见会有多次这样的种间交配。如果引进了十份副本，至少一份副本获得巨大成功的概率也就相当高了。

这一论证好像和常识不符。大家都以为谱系就像调色，如果你混合同样多的蓝和黄，就会得到绿色，而且保持绿色不变。如果一个群体有

90％的挪威人和10％的尼日利亚人，直觉告诉我们，9:1的比例会一直保持下去。但这种直觉并不可靠：如果你把这个群体放在非洲，尼日利亚人中流行的某些等位基因——抵抗疟疾或增加皮肤黑色素以防皮肤癌的等位基因——就会随着世代推移越来越普遍。最终群体中几乎所有人都会携带那些基因的尼日利亚变体。

同样道理，数万年前一丁点儿尼安德特人的血统加入现代人类，可以导致今天许多人，甚至可能是所有人都携带某些基因的尼安德特人优势变体。

这怎么发生的?

如果尼安德特人和结构上属于现代人的人种确实发生了种间交配，那么是在哪里和怎样发生的?

在更早期的原始人种之间肯定有过一些基因流动。毕竟，海德堡人（尼安德特人和结构上属于现代人类的人种的共同祖先）在约50万年前以某种方式在欧洲和非洲都定居了，后代间的交流肯定是可能的，即便只是偶尔发生。这种交流在大部分时候大概都很难发生，就因为撒哈拉沙漠，它在今天和冰期时都是有效的自然屏障。在历史上常常是沙漠的西奈半岛也可能是一道重要的屏障，因为它是唯一连接非洲和欧亚大陆的陆地通道。不仅如此，在非洲之外处于优势的尼安德特等位基因在非洲内未必是有利的，所以这些基因也未必就传播到了身体结构上属于现代人类的人种身上。

我们有理由认为大约5万年前扩张并走出非洲的现代人类发生了一些很重要的改变（比如说，他们大概习得了复杂语言能力）。在10万年前的早期现代人类的基因环境中并不特别有用的一个尼安德特等位基因，有可能反而对扩张并走出非洲的更高级的人群有用。

从逻辑推断，如果混合的确发生了的话，它一定发生在尼安德特人占领的区域，即欧洲和西亚。当现代人类扩张领域时，他们必然会反复地碰上尼安德特人群。两类人群在尼安德特人消失前共存了几千年，至少是在一些地区。这看起来就是法国和西班牙北部的夏特佩赫农文化出现地区的情形，在意大利也发现类似文化的迹象。如果曾经有贸易，或者人群间曾经有足够的联系得以传播工具制作技术，那么就会有因这种联系而产生的性接触。如果在未来我们能看到来自数量巨大的人类个体的巨大的遗传数据库，我们就有可能看到中性尼安德特基因的痕

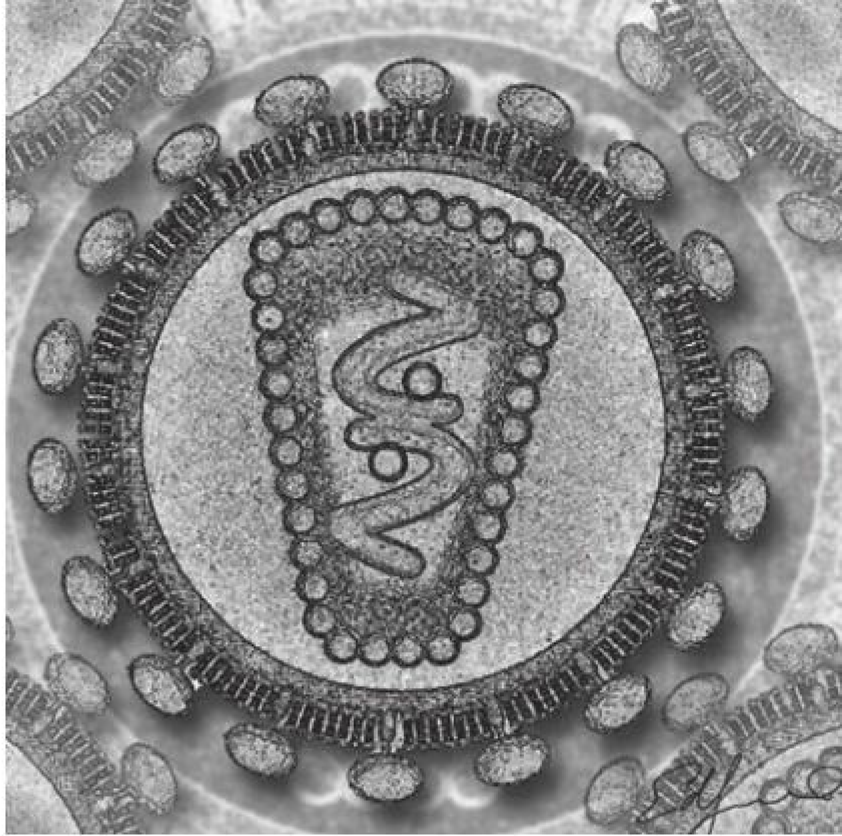
迹。[14]

如果我们能找到一些携带尼安德特线粒体DNA（mtDNA）或Y染色体的个体，我们就有可能判断种间交配大部分发生在尼安德特男性和现代人类女性之间，还是现代人类男性和尼安德特女性之间。比如说，我们如今做的这类例行分析就发现大部分墨西哥人的母系祖先是美洲印第安人，而大部分他们的父系祖先是西班牙人（简单说来这意味着西班牙探险者时不时和美洲印第安女性发生性关系）。在这一点上，虽然我们在现代人身上没有找到尼安德特人的Y染色体和线粒体DNA，我们也不能排除显著的基因渗入，因为现代人身上的尼安德特线粒体DNA和Y染色体很可能是中性的或是容易被删除的。在这两种情况下它们都很难留存至今，尤其是在基因流很小的情况下。这并不意味着我们没有集成任何有益的基因序列（见这一章后面的“遗传证据”部分）。

但我并不想当尼安德特人！

对于我们携带了一些尼安德特基因这个想法，人们总是有一些本能的反应。这也许是因为人们一般印象里尼安德特人是落后的，类似猿猴。虽然落后于时代，尼安德特人并不真的像猿猴一样；无论如何，看起来我们只吸收了他们最有用的特征，我们可以对我们的尼安德特祖先感到高兴，甚至自豪。再怎么说，情况也有可能是更糟的，我们有可能从病毒身上拿到一些基因。事实上，情况也的确更糟，我们确实从病毒身上得到了基因。

大多数病毒［它们基本上就是装满了DNA和RNA（核糖核酸）的袋子］悄悄溜进细胞里并反客为主，大量复制并通常在复制过程中杀死寄主细胞。但一些RNA病毒（逆转录病毒，如艾滋病病毒）会复制它们自身的RNA进寄主细胞的DNA，然后，有时候它们会把这样的DNA整合进寄主细胞的基因组。如果逆转录病毒碰巧占领了繁殖细胞，那些产生精子或卵子的，那么这些逆转录病毒有可能真的会成为下一代的基因组的组成部分。这曾经发生过：有些逆转录病毒曾经复制自身进入人类基因组，人类有许多逆转录病毒的基因遗存。这些病毒感染的基因的残存部分看起来不会真的起作用，但有一些确实会。举例说，人类和猿类都含合胞素，源自我们的祖先大约3000万年前从逆转录病毒上得到的膜蛋白。它在胎盘发展中起了作用，特别是融合细胞层过程中的作用。如果有谁还过分担心自己有可能有尼安德特祖先，那么这人最好记住我们肯定还是从病毒遗传下来的。像通常一样，事实和我们的感受无关。



艾滋病逆转录病毒的程式化复制表达

基因渗入的例子

基因渗入不仅是一种理论，也是一种重要的进化力量：遗传学家知道在许多情况下基因渗入肯定曾经发生过。大部分被很好地理解的例子都和家养动植物有关，主要是因为对家养物种进行细致的遗传学研究有实际的经济原因。

基因渗入绝非少见，事实上在家养植物中它非常普及。举例说，用于生产我们每天吃的面包的麦子就来自三种不同的野草。可以证明基因渗透出现在苜蓿、大麦、辣椒、生菜、玉蜀黍（玉米）、马铃薯、水稻、黑麦、高粱和大豆等物种上，这还只是部分列表。但由于植物比动物更能承受复杂的遗传事件，如改变染色体数目等，可能家养动物的基因渗入才能形成一个更好的类比。

奶牛被驯化过至少两次，一次在中东（无隆肉的普通黄牛），一次在印度（有隆肉的垂耳瘤牛），也可能曾有在北非的第三次。黄牛和瘤牛在野外的祖先几十万年前分离成两个物种，然而它们的后代可以进行种间交配。在过去4000年，瘤牛的基因在非洲和西亚的黄牛群体之间传播。看起来一些瘤牛基因增加了对干旱和炎热的耐受性，以及对牛瘟（一种致命的牛科动物疾病）的抵抗力。这种基因渗透的模式我们相信肯定发生过的，这与现代人和远古人类（比如说尼安德特人）之间的基因渗透十分相似。



瘤牛



德克萨斯长角牛

关于野外群体适应性基因渗入的例子曾经很少见，但由于改进的基因测序技术，近年来发现和记录这类基因渗入变得越来越容易。我们现在有野生群体，例如豆娘、蚊子、湖鳟和欧洲野兔的适应性基因渗入的遗传学证据。最有意思的例子之一是一个（半）野生的群体，就是蜜蜂，在晚近演化过程中出现的基因渗入现象；特别有意思之处，是它们和人类演化的一些联系。

蜜蜂几百万年前起源于东非热带地区，随后在两次迁徙中扩张进入欧亚大陆。其中一种成了现在的西欧蜜蜂，另一种成了亚洲蜜蜂。住在温带的蜜蜂面临重大的新问题，其中最严重的是寒冷的冬天。很大程度上，它们是通过改变社会行为来适应新气候的。

它们需要选择能帮助它们抵御寒冷天气的筑巢地点，储存更多蜂蜜，形成过冬的蜂群，即蜜蜂密集地群聚在一起以保存热量。阿摩司·

扎耶德（Amos Zayed）和查尔斯·惠特菲尔德（Charles Whitfield）在他们2008年的研究中断定，蜜蜂所有蛋白质编码的基因中大约10％在适应过程中受到正选择。[15]蜜蜂的历史和人类的历史形成有趣的类比，两者都有夸张进入新环境并面对迥异气候的经历，随后都经历了强自然选择和适应。

类比不只这些。刚刚殖民美洲不久，欧洲人就引进了蜜蜂；这些蜜蜂在美洲适应得很好，一年中有数次聚成蜂群并从殖民者手中逃脱。然而，它们在新热带地区（也就是新世界中最不像欧洲的部分）适应得没有那么好。沃里克·克尔（Warwick Kerr），20世纪初的巴西遗传学家和蜜蜂饲养员，尝试培育一种能在热带地区繁殖得更好的蜜蜂。他用杂交技术使西欧蜜蜂和非洲蜜蜂交配。1956年，他的25只坦桑尼亚蜂后出逃并建立起自己的领地，而它们的杂交后代则传遍了南北美洲的大部分地区。这些非洲化的蜜蜂在温暖的气候中能产更多的蜂蜜，但同时它们也极富攻击性，常常攻击离它们的蜂巢太近的人和动物。它们被激怒的时候甚至可以追敌人一英里。在非洲，蜜蜂这种很高的攻击能力是适应性的，在那里它们没有被驯养。在那里，蜜蜂群体被蜜獾和其他天敌攻击，人类也不养蜂，而是偷袭蜂巢。

几乎所有非洲化的蜜蜂群体都带有非洲的线粒体DNA，但它们核基因组的相当一部分是欧洲的。这个欧洲部分在核基因组的编码区域比在没有编码的DNA中要多很多，这说明非洲化的蜜蜂成功选择了欧洲蜜蜂中适应性的等位基因，同时保留了能适应这种环境的非洲等位基因（其实就是大部分非洲等位基因）。这些没有编码的区域，大概是中性或接近中性的，以1/（2N）的速度被整合进核基因组，而有利的编码基因则以2s的速度被整合，就如上面曾讨论过的。有人提出欧洲线粒体DNA跟非洲核基因组遗传不兼容，这就解释了为什么我们很少找到带欧洲线粒体DNA的非洲化蜜蜂。扎耶德和惠特菲尔德的研究为“入侵群体可以适应性地利用杂交”这一论述提供了证据，而这非常合理。就好像非洲化蜜蜂从本地蜜蜂群体那合并了优势基因，我们相信现代人类也能从他们

的远古人类先驱那合并有利的基因，特别是从尼安德特人那儿。

许多适应性基因渗入的情况（比如那些不影响外貌的生物化学变化）都是隐秘的，而且事实上在现代分子研究方法出现之前根本没法检测到。当我们考虑化石证据的时候应该记得：大多数适应性遗传事件在骨骼上都没有呈现出什么迹象。然而在一些例子中适应性基因渗入有可见的效果，比如增加耐旱性的基因从犹他州的悬崖玫瑰传播到三齿苦木上面。有基因渗入的三齿苦木看起来更像悬崖玫瑰，也能在普通三齿苦木无法生存的地方存活。[16]在这个例子中带上渗入基因的群体外表上呈现出了基因渗入的影响，但更常见的情况是基因渗入的效果在有机体的粗略解剖结构上并不明显。

育种实验

应用遗传学家总在进行育种实验，通常是为了农业中实用的目的，常常也是为了研究，有时纯粹是为找乐子。在那些实验中，他们通常选择某种性状（或是故意选择缺乏某种性状）；也就是说，他们从那些这个性状特别高值和特别低值的个体繁育新一代。在几代以后那个性状的平均值变化了（或这个性状完全没有了），并可能最终达到跟最初的群体完全不一样的水平。如果你怀疑这一点，想想看吉娃娃狗最初是狼经历人工选择而成的。变化逐渐放缓（至少在小群体中是这样），选择的性状达到平稳状态。有时这是因为物种身体上已经无法承受更多的变化，但更多的时候是因为一个群体的遗传多样性已经被穷尽了。当数个不同的群体（都从同一个基础群体而来）都经历了选择而达到平稳状态，有时候饲养员会从中选取最好的两只进行杂交。这类努力有时候并没有成果，但有时候就会成功繁育出性状值显然更高的群体。

当然，生命本身就是一个育种实验。看起来好像非洲—尼安德特混交挺成功，反正到目前为止看起来是这样。

这里关键的一点是，只需要数量很少的种间交配，现代人类就可以选出具有几乎任何显著优势的尼安德特等位基因。有限的种间交配意味着当今人类身上的中性基因看起来会完全是非洲的（事实上也是），然而同时我们也可能携带了一些源自尼安德特人的有用的等位基因。这些等位基因是有意义的，是真的能起重要作用的。

这就提出了这样一个问题：尼安德特人到底有什么可提供的？普遍印象是尼安德特人是落后的，几乎是野蛮的，而且现代人类确实有许多尼安德特人不具备的能力。但从近10万年前的考古文物上看，很难看出尼安德特人的物质文化和非洲人的能有什么真正的区别，所以尼安德特

人不可能真的那么落后。

显然最值得盗取的是那些使携带者能适应欧洲当地情况的等位基因。那可能意味着，比方说，获得耐寒能力，抵御本土疾病，以及适应一年中白天长度大幅度波动的情况（和在热带一年中白天长度几乎没有变化的情形正相反）。这些类型的适应，伴随着现代人类对寒冷更复杂的和技术性的解决措施（比如说建造避寒的庇护所等），或许对人类能定居在遥远的北方并最终到达美洲起了重要的作用。

这些类型的转变（对当地气候和疾病的适应）非常重要，并显然对于人类在北方气候中繁衍生息是必要的。然而总体来说，这些并不是那么关键。显而易见的是，即便是企鹅都比人类对于寒冷气候要适应得更好。如果尼安德特人能提供的能力就这点，那种间交配这个问题确实也没有多重要。最重要的遗传变化必然是那些会转变人类思想，而不是那些单纯改变物理性状的。有一些关于此的论点认为尼安德特人在这一点上也有所贡献。

思想的变化

尼安德特人在欧洲的时候发展出了更大的大脑，正像现代人类在非洲时一样；在某种程度上亚洲的古人类也有这样的进步。更大的脑容量使前两种人类的体质都得到了增强，否则这样的变化就没有存在的价值。但在两个物种间可能有着功能上的差异。

智人和尼安德特人在生活方式上有着重大差异：尼安德特人进行高风险、高度协作的狩猎，比较像狼群；而非洲解剖学意义上的现代人类的饮食结构则更多样化，更像现在的狩猎兼采集者。这些差异意味着更大的尼安德特人脑子跟非洲人脑子或许是用来解决不同种类的问题的。纯属假设一下，尼安德特人用高风险的方式伏击大型猎物，有可能会得

益于想象和预测猎物反应的能力，姑且称为“动物心理理论”。尼安德特人体格强壮粗重，但他们狩猎的成功比起狮子或狼来更为依赖脑力。他们的智力使他们能够运用工具和武器来求生，但更大的脑子肯定还在别的方面帮助他们生存。比如说，更精确地猜到一头受伤的野牛的反应就能够救一个尼安德特人一命，使他不至于被牛角顶穿胸膛。一个物种在跟另一个物种打交道时有一套心理理论这种概念的确有先例可循：狗进化出了理解人类的能力，而狼就不行。[17]

不过，欧洲的尼安德特人也许会面临不少非洲人类同样需要处理的生活问题。在某种程度上，两个人群可能都用更大的脑子处理同样的问题。即便就是这样，我们仍然可以肯定这些问题不是以一模一样的方式处理的。演示自然选择如何运作的例子能阐明这个概念。让我们再想想人类对疟疾的适应这个例子。我们在非洲和东南亚的群体中同样看到血红蛋白变异［镰状细胞及血红蛋白E（HbE）］，但它们不是同一种变异。虽然两者都防御疟疾，但没有理由认为两种变异以同样的方式运作，甚至是以相近的方式运作。比方说血红蛋白E绝对比镰状细胞有更少的负面影响。

我们发现在人类对海拔的适应上有同样的模式。一方面，安第斯山脉高地的美洲印第安人有桶状的胸和挤满了红细胞的血液；另一方面，藏族人只有低得多的血红蛋白，但他们通过快速呼吸来吸取更多的氧气。两个人群都比平原人要更好地适应高海拔，然而藏族人的适应明显要更有效，因为他们的宝宝更加强壮和健康。适应依赖于有利变异的供给，而有利变异的产生是随机的。所以，两个不同人群在面对同样的问题时很有可能寻求不同的解决途径（不同的有利变异），而这些途径不一定同等有效。尼安德特人和解剖学意义上的现代非洲人类曾面临同样的情形并适应了那些情形，但两者不一定以同样的方式去适应，或不一定能以同等的效率适应。

正如我们在本书别处提到的，有时候人类特征的变异可以得到最好

的解释：这是一种有遗传学依据的选择性行为策略，当这种策略很罕见的时候，它运行得很好；而当采取这种策略的人多起来的时候，这种策略的优势也就消解掉了。例如，很多人会想到具有反社会人格的人（那些精心设计的背叛者，就像骗子）在数量很少时很容易发迹；但当他们变得常见、别人更加了解他们的时候，他们的日子就不好过了。[18]

有许多其他可能的替代性策略，而且很有可能尼安德特人拥有一些在非洲的现代人类从来没有的策略，从而在现代人类中间继续繁衍，特别是由于不断增长的创新已经撼动了社会。因此，也可能是这种情况，当现代人类北上与尼安德特人接触时，他们得到了解决许多问题的替代性策略；这些策略有遗传学的基础，不是通过观察习得的，而是通过基因渗入和自然选择实现的，取决于新的心理功能和认知过程。

适应度图景中的路径

另一个观点：在单个混合得很好的人群中可能不会发生的进化事件，在两个群体共同经历不断发展的自然选择中有可能会发生，因为分歧的路径可以同时被探索。自然选择是短视的：等位基因因为当前的优势而增加频率，而不是因为它们可能会有用。如果把一些问题可能的许多解决办法想象成许多个山头，山头越高这个办法越好。自然选择就会爬上它偶然碰见的第一个山头，而完全没法看到另一个长远来说有更大的可能性的解决办法。不仅如此，因为欧洲和非洲的环境完全不同，演化在欧洲尝试的解决方式有可能在非洲完全没法探索，因为在非洲沿着该路径走出第一步可能就会有负面效果。比方说，在欧洲你得担心保暖的问题，而非洲人面临的是热应激。这些问题在演化出更大的大脑的过程中都是重要考虑因素。有可能热应激在欧洲较低的重要性反而能开拓一些进化的路径，而这些路径会比在非洲发展出来的那些更有长期的潜力。

想想看技术史上的一个类比。回到古典时代晚期，用骆驼运货的方法变得完善，更好的驼鞍投入使用，比方说能更有效载重货的驼鞍。随后，在中东和北非的大部分地方，骆驼运输都是一种优越的陆路运输方式：它们比牛拉车要更经济，而且不必依赖路况。过了几个世纪，在可以使用骆驼的地区人们几乎完全放弃了带轮子的车辆和道路修缮。[19]如今你仍然可以在阿拉伯世界一些城市最古老的城区看到这种影响，那里的小巷狭窄得没法通过一辆手推车或马车。没有骆驼的欧洲人只好一直用带轮子的车辆，考虑到所需的基础设施，那样显然要花费更多。但事实证明，带轮子的车辆和整个道路/轮车系统都可以被改进。当时骆驼交通看起来很完美，谁知道有一天会有马颈轭和马掌、改良的桥梁建设、降低路面震动的悬浮技术、机械化的道路、蒸汽动力、内燃机和终极的核动力迪罗伦时光机（也是轮车）。值得记住的一点是，有时看起来明显处于劣势的选择却有一个更好的升级途径，进化没法提前知道这一点，而我们自己也不太善于分辨。在遗传学层面这个论点可以这样说：自然选择可以在不同的群体中用不同的方式解决同样的问题，但当时看起来最漂亮的解决方式事实上长远来说未必是效果最好的。看似处于劣势的选择也有可能在日后拔得头筹。很容易想到一些貌似合理的例子，想想看，比如说，在非洲过度依靠自然热量的生产方式使得进化出更大的大脑的趋势有所限制，而在欧洲的热量条件下这一趋势不会受限。之后，当进化对更大的大脑的生理结构进行了微调，解决了大部分的热应激问题，新式的大脑也就同样得以在非洲流传开来。

为未来储备基因多样性

最后，我们应该考虑到即便是最低程度的尼安德特基因混合都会增加现代人类的遗传变异；那些得自尼安德特人的等位基因，即便在旧石器时代晚期并没有特别的优势，也有可能解决一些此后的适应性问题。我们现在知道，过渡到农业造成许多对农牧人群体的挑战，这些挑战导

致很强的选择压力。许多对农业的适应都有可能是新的变异的结果，但也有一些是利用了此前就存在的遗传变异，包括任何我们能从尼安德特人和古人类那里选取的等位基因。可以这样想，现代人类和尼安德特人都不适合农业和文明，所以非洲人也不会比尼安德特人携带更多预适应性的等位基因。对农业化的挑战的适应可以是来自两者中任一群体的等位基因的结果。

我们并非说尼安德特人有更高的竞争优势，毕竟，现在是我们在这里，不是他们。但在属于他们的大约两万个基因中，很有可能至少一部分是值得携带的。

尼安德特人和现代人类之间的种间交配不仅可能和有潜在的重要性，而且有证据证明那真的发生过。证据分骨骼证据和遗传证据两种。

骨骼证据

尼安德特人和解剖学意义上的现代人有许多身体结构上的不同，这我们之前也提到过。有一些身体结构的细节是特别和种间交配相关的。一个是“枕髻”，就是后脑隆起的枕骨；另一个是臼齿后空间，即最后一颗臼齿和口腔后部之间的间隙。这些特征在种间交配后生出的后代的现代人类中通常非常普遍，但随着时间推移，它们出现的频率也越来越低。[20]我们在旧石器时代后期现代人类的骨骼中没有发现尼安德特特征的前拉的脸，这印证了两种人类之间没有很大的基因流动的说法。复杂的颅面特征大概取决于许多基因的协同运作，所以如果在当时现代人类中尼安德特基因不常见的话，这些骨骼特征大概都不会出现。也有说法说一些早期的但肯定属于现代人类的骨骼带有一些显著的尼安德特骨骼特征。然而，这也可能只是晚近加入的基因的作用。[21]

我们认为骨骼证据提示说曾有显著的尼安德特基因混合，但我们同时也意识到这些证据本身并不是决定性的。考虑到协同进化的可能，情况就会比较复杂。其中的问题就是，骨骼特征和几乎其他一切特征一样，依据一定原因演化：它们以某种方式增加尼安德特人对周围环境的适应性。所以，一些类似于尼安德特人的特征有可能是克罗马依人（旧石器时代晚期解剖学意义上的现代人类的一支）身上独立演化出来的，因为它们履行同样的功能。另外，只有适应性的尼安德特特征才会通过基因渗入达到今日显著的频率。幸运的是，我们不仅有骨骼证据，而且正很快地获取关于这个问题的遗传学证据。

遗传证据

第一个尝试探究现代人类身上剩余的古代血统的研究，考虑了线粒体DNA和Y染色体。两者都很重要，因为它们各自继承来自父亲和母亲其中一方（Y染色体来自父亲，线粒体DNA来自母亲），而且它们都不重组。大量的样本研究都没有显示任何关于曾在古人类群体（比如尼安德特人）身上存在变异的证据。[22]也就是说，这个数据跟从其他古人类流动到现代人类群体的基因很少（或为零）这一说法是吻合的。如果尼安德特线粒体DNA和Y染色体不能很好地融进解剖学意义上的现代人的遗传背景中，并因而适应性降低的话，也会导致这样的结果。那样的话，它们可能随着时间推移慢慢减少，并在今天变得极罕见或不存在，即便它们曾经在现代人类身上是常见（但较少）的。

然而，许多近期研究提出证据表明，人类的确保留了远古人类的一些常染色体等位基因。[23]其中的一些检测的是我们的整个基因组，另一些着重研究一些特殊的不常见的基因。

V.波拉诺尔（V.Plagnol）和J.D.沃尔（J.D.Wall）发现，在人类基因组内的SNP（单核苷酸多态性，或染色体间的单碱基差异）之间的连锁不平衡（即染色体破碎和改组的历史）模式，不应该出现在一个非结构化的古人类群体中；估计欧洲人和撒哈拉以南非洲人约5%的遗传变异源自古代人类，比如尼安德特人。[24]这个发现很有意思，它提出的证据说明在非洲人身上和欧洲人身上差不多有同等程度的基因渗入。如果源自尼安德特人或其他东方的远古人类的等位基因具有进化优势而且传播较广的话，这就是很可能出现的结果。也有可能在非洲某地有许多重要的远古人类。有一些明显是属于古代人类的遗传变异只在俾格米人身上出现，说明了其非洲起源。在东非大裂谷西边的大部分地方都不利于

化石的生成或保存（比如黑猩猩就几乎没有化石记录），在非洲地图上的这些化石空白区很可能存在过除了解剖学意义上的现代人以外的人属群体。这些等位基因中的一些很频繁地出现在当今人类身上，但因为总体来说混合的程度大概很低，所以或许它们提供了一种适应性的优势，即它们是适应性的。

芝加哥大学的埃文斯（P.D.Evans）和他的同事研究微脑磷脂（microcephalin）基因（MCPH1），一种调节大脑大小的不常见的基因。[25]他们发现当今的大部分人携带该基因的一个比较一致的版本，说明它是晚近起源的。同时，这个版本和在当今人类的同一位点上发现的更多样化的其他版本都很不一样，这些其他版本都有许多单核苷酸差异。不仅如此，当我们在同一位点发现同一基因的许多不同版本的时候，我们通常会发现许多重组（即来自染色体偶然的破碎和重组）带来的中间版本。然而在微脑磷脂位点的这个不常见基因（称作D，“衍生的”），它的重组版本非常罕见：就好像这个常见的、高度一致的微脑磷脂版本在人类身上没有存在到足以获得重组的长时间，即便它在许多人类群体身上出现了高频的其他版本。研究者估计它大概在37000年前出现（正负几万年）。如果它的确是那个时间段出现的，那么尼安德特人确实是一个合理（事实上很可能）的来源。

另一个有趣的可能来自尼安德特人的基因是FOXP2，一个对语言起重要作用的基因，大约42000年前被一个新的变异版本替代。[26]这从演化角度是一个很晚近的时间，而且有证据证明同一版本的这个基因也存在于尼安德特人身上。[27]如果新的FOXP2等位基因在现代人类身上真的很晚近才出现，那有可能是迁徙的人类从尼安德特人身上得到的，因为算来这是他们扩张并走出非洲遭遇尼安德特人的时间。想到我们的语言能力可能部分来自尼安德特人这或许很让人吃惊，但这并非不可能。取得这个等位基因的时机跟“思维爆炸”的时间确实是一致的。如果我们真的是通过基因渗入的方式从尼安德特人身上得到的FOXP2，那么它在

尼安德特人身上应该会更久并拥有更多的变体。在尼安德特人留下的骨骼残留物上更多的测序工作应该会最终确定或排除这个可能性。

如果FOXP2真的是一个“语言基因”，而且是欧洲和亚洲北部的现代人类思维爆炸的部分原因的话，那么这能解释关于现代人类起源的一个重要谜题。大约5万年前至少有两个现代人类分支走出非洲，其中一个北上到欧洲和中亚，另一个往东到印度洋一带，进入澳大利亚、新几内亚和大洋洲部分地区。往南印度洋迁徙的这一支没有任何思维爆炸的迹象，他们还携带并保留着相当于尼安德特人级别的技术和文化。[28]

结论

随着现代人类扩张并走出非洲，爆发了一场创新。在扩张之前，在非洲就有这类改变的迹象，然而在解剖学意义上的现代人类遭遇并取代尼安德特人之后，这一迹象大约两万年后在欧洲大大强化。从考古学记录上看，由创新过渡到全面的行为现代性不规则地发生在许多地方，之后最终在亚欧大陆的其他地区完成。我们提出的观点是，即便从尼安德特人（或其他远古人类）身上流向解剖学意义上的现代人类的基因流很有限，这也有助于现代人类获取大部分他们所需要的优势等位基因。我们相信这短时间内大量涌入的适应性基因组对“人类革命”所需的能力的贡献良多，我们也同样相信来自远古人类群体的基因渗入会被证实在现代人类起源的故事中有中心的地位。

所以截至大约4万年前，人类在身体结构上和行为上都变得现代（这不是说他们就完全像今天的人们一样了）。他们有着比他们的祖先远为强大的创新力量，很可能得益于从他们的尼安德特表亲身上偷得的基因。文化改变的速度增长了几十倍，而当冰川后退之后新的机会涌现，改变的速度就更快了。

---

[1]Roy C.Anderson,“The Ecological Relationships of Meningeal Worm and Native Cervids in North America,”*Journal of Wildlife Diseases* 8,no.4(1972):304—310.

[2]Daniel M.Tompkins et al.,“Parapoxvirus Causes a Deleterious Disease in Red Squirrels Associated with UK Population Declines,”*Proceedingsof the Royal Society,B:Biological Sciences* 269,no.1490(2002):529.

[3]Richard Klein,*The Human Career*(Chicago:University of Chicago Press,1999),524.

[4]Richard Klein,*The Dawn of Human Culture*(New York:Wiley,2002),270.

[5]Christopher S.Henshilwood et al.,“Emergence of Modern Human Behavior:Middle Stone Age Engravings from South Africa,”Science 295,no.5558(2002):1278—1280.

[6]Carleton S.Coon,*The Origin of Races*(New York:Alfred A.Knopf,1963).

[7]Chris Stringer and Peter Andrews,“Genetic and Fossil Evidence for the Origin of Modern Humans,”*Science* 239,no.4845(1988):1263—1268.

[8]D.Curnoe et al.,“Timing and Tempo of Primate Speciation,”*Journal of Evolutionary Biology* 19,no.1(2006):59—65.

[9]Hilde Vervaecke and Linda Van Elsacker,“Hybrids between Common Chimpanzees(Pan troglodytes)and Pygmy Chimpanzees(Pan paniscus)in Captivity,”*Mammalia*(Paris)56,no.4(1992):667—669.

[10]Trenton W.Holliday,“Speciation by Distance and Temporal Overlap:A New Approach to Understanding Neanderthal Evolution,”in *Neanderthals Revisited:New Approaches and Perspectives*,edited by T.Harrison and K.Harvati(New York:Sinauer,2006).

[11]J.Sweeney and T.Samansky,“Elements of Successful Facility Design:Marine Mammals,”in *Conservation of Endangered Species in Captivity:An Interdisciplinary Approach*,edited by E.F.Gibbons,B.Durrant,and J.Demarest(New York:State University of New York Press,1995).

[12]关于混合尼安德特人基因被认为不显著这一点，可见（举例）：Chris Stringer and Peter Andrews,*The Complete World of Human Evolution*(London:Thames and Hudson,2005)。或可见：Klein,The Dawn of Human Culture.

[13]Milford Wolpoff et al.,“Modern Human Ancestry at the Peripheries:A Test of the Replacement Theory,”*Science* 291,no.5502(2001):293—297.

[14]可以想到的就有芝加哥大学的玛莎·汉博林和安娜·迪·里恩佐在少数意大利人身上发现的达菲（Duffy）血型基因附近一个区的极端特殊形式，与我们在所有其他人类身上看到的都很不一样。M.T.Hamblin and A.Di Rienzo,“Detectionof the Signature of Natural Selection in Humans:Evidence from the Duffy Blood Group Locus,”*American Journal of Human Genetics* 66,no.5(2000):1669–1679.

[15]Amos Zayed and Charles W.Whitfield,“A Genome-Wide Signature of Positive Selection in Ancient and Recent Invasive Expansions of the Honey Bee Apis mellifera,”*Proceedings of the National Academy of Sciences* 105,no.9(2008):3421.

[16]H.C.Stutz and L.K.Thomas,“Hybridization and Introgression in Cowania and Purshia,”*Evolution* 18,no.2(1964):183—195.

[17]Brian Hare et al.,“The Domestication of Social Cognition in Dogs,”*Science* 298,no.5598(2002):1634—1636.

[18]Henry Harpending and Jay Sobus,“Sociopathy as an Adaptation,”*Ethology and Sociobiology* 8,no.3(1987):63—72.

[19]Richard W.Bulliet,*The Camel and the Wheel*(Cambridge:Harvard University Press,1975).

[20]David W.Frayer,“Evolution at the European Edge:Neanderthal and Upper Paleolithic

Relationships,"*Préhistoire Européenne* 2(1993):9—69;David W.Frayer,"Perspectives on Neandertals as Ancestors,"in *Conceptual Issues in Modern Human Origins Research*,edited by G.A.Clark and C.M.Willermet(New York:Aldine de Gruyter,1998),220—234.

[21]Cidália Duarte et al.,"The Early Upper Paleolithic Human Skeleton from the Abrigo do Lagar Velho(Portugal)and Modern Human Emergence in Iberia,"*Proceedings of the National Academy of Sciences* 96(1999):7604—7609;Eric Trinkaus,"Early Modern Humans,"Annual Review of Anthropology 34(2005):207—230.

[22]D.Serre et al.,"No Evidence of Neandertal mtDNA Contributionto Early Modern Humans,"*PLoS Biology* 2,no.3(2004):313—317;M.Currat and L.Excoffier,"Modern Humans Did Not Admix with Neanderthals during Their Range Expansion into Europe,"*PLoS Biology* 2,no.12(2004):e21;T.D.Weaver and C.C.Roseman,"Ancient DNA,Late Neandertal Survival,and Modern-Human–Neandertal Genetic Admixture,"*Current Anthropology* 46,no.4(2005):677—683.

[23]Daniel Garrigan et al.,"Deep Haplotype Divergence and Long-Range Linkage Disequilibrium at Xp21.1Provides Evidence That Humans Descend from a Structured Ancestral Population,"*Genetics* 170(2005a):1849—1856;Daniel Garrigan et al.,"Evidence for Archaic Asian Ancestry on the Human X Chromosome,"*Molecular Biology and Evolution* 22(2005b):189—192;J.Hardy et al.,"Evidence Suggesting That *Homo neanderthalensis Contributed* the H2MAPT Haplotype to Homo sapiens,"Biochemical Society Transactions 33(2005):582—585;Vincent Plagnol and Jeffrey D.Wall,"Possible Ancestral Structure in Human Populations,"*PLoS Genetics* 2(2006):e105;P.D.Evans et al.,"Microcephalin,a Gene Regulating Brain Size,Continues to Evolve Adaptively in Humans,"Science 309,no.5741(2005):1717—1720;P.D.Evans et al.,"Evidence That the Adaptive Allele of the Brain Size Gene Microcephalin Introgressed *into Homo sapiens* from an Archaic Homo Lineage,*"Proceedings of the National Academy of Sciences* 103,no.48(2006):18178.

[24]Vincent Plagnol and Jeffrey D.Wall,"Possible Ancestral Structurein Human Populations,"*PLoS Genetics* 2(2006):e105.

[25]Patrick D.Evans et al.,"Evidence That the Adaptive Allele of the Brain Size Gene Microcephalin Introgressed into *Homo sapiens* from an Archaic Homo Lineage,"*Proceedings of the National Academy of Sciences USA* 103,no.48(2006):18178.

[26]Graham K.Coop et al.,"The Timing of Selection at the Human FOXP2Gene,"*Molecular Biology and Evolution* 25,no.7(2008):1257.

[27]Johannes Krause et al.,"The Derived FOXP2Variant of Modern Humans Was Shared with Neandertals,"*Current Biology* 17,no.21(2007):1908—1912.

[28]James O'Connell and James Allen,"Dating the Colonization of Sahul(Pleistocene Australia—New Guinea):A Review of Recent Research,"*Journal of Archaeological Science* 31,no.6(2004):835—853.

第三章　农业：重大的变化

有利的变异不常出现，而且确实出现的那些也常常丢失。在旧石器时代规模很小的人类群体中，确立此类变异一般需要几万年时间。这倒不是说有利变异需要如此长的时段去传播，问题是它们的出现和确立需要太长时间。

然而随着人类群体的增大，尤其是随着农业的到来，有利的变异出现得越来越频繁。6万年前，在人类扩张并走出非洲之前，大约有25万现代人类。在青铜器时代，即3000年前，这个数字大约是6000万。此前每10万年才出现的有利变异，如今每400年就会出现。

大概人们会认为一个有利突变在数量如此大的人类群体中传播，会比在旧石器时代那样的小数量人口中传播要花更多时间。然而，一个占优势的等位基因在混合良好的人类群体中会随着时间发生指数级增长（这还挺像流感的），所以它在一个一亿人的群体中传播，只需要比在一万人群体中传播多花一倍时间。

农业加诸人类一种新的生活方式（新的饮食、新的疾病、新的社会和由长期规划带来的新优势），而在很长的岁月中作为觅食者的人类对此只能很勉强地适应。与此同时，农业也带来了极大的人口扩张，这使得适应性突变的数量极大增加了。[1]所以说，农业带来了很多问题，但它同时创造了更多新的解决方式。早前的创新也曾使人口增长并加速人类演化，但农业有强大得多的影响，并有自己的独特之处。

增长的人口规模自然而然会引发新思想的产生。在同等条件下，更大规模的人类群体会比小群体产生更多的新想法，这些新想法即便在大规模人类群体中也传播迅速。在《枪炮、病菌与钢铁》（*Guns*，

Germs，*and Stell*）中，贾雷德·戴蒙德（Jared Diamond）曾有此观点："更大的区域或人口数量意味着更多潜在的创造、更多相互竞争的社会、更多可采用的创新以及更多采用和留存创新的压力，因为那些没有好好这样干的群体都被对手干掉了。"[2]我们如今把这个观点往前发挥一些：更大的人类群体会有更多的遗传学上的创新。

这是近代人类演化的新图景。它揭示了在可记录的历史时期，人类不仅在文化上改变了，同时也有遗传学上的改变，而我们在理解历史事件的时候必须考虑这类变化。这个观点有深远的含义：如果它是正确的话，那么它意味着世界不同地域的人类演化的方式是不同的，因为他们在不同时期采用的是不同形式的农业，有些甚至从未进入农业生活。

由于遗传改变是不均一的，不同地域的人类群体间有了遗传学上的差异，而有时候这种遗传差异会转变为竞争优势。我们认为这类竞争优势在人类迁徙和人口扩张中起了作用，因此它在解释当今的人种和语言分布的时候也是很重要的。事实上，历史看起来越来越像一部科幻小说，在其中突变物种不断地兴起和取代正常人类，有时候悄悄地进行（这些突变物种不过是存活下来），有时候作为征服者群体。

很可能人类群体对农业的演化回应影响了认知特征和性格特征的分布，而这些改变对文明的诞生、科学和工业革命都是至关重要的。

创造舞台

当大约公元前10000年的冰期结束的时候，世界变得更暖和潮湿，气候也更稳定。二氧化碳含量上升，植物的生产率也提高了。这就为农业的出现创造了舞台，而此时演员们也准备就绪。

虽然此前也有许多间冰期，但早期人类却从未在那些时期发展出农业。我们猜测是智力水平的上升使农业的出现变得可能，但路径却是曲折的。比方说，发明出更好的武器和狩猎技术，或使得人类能更好食用植物的那些技术，都可能导致重要猎物的数量降低或消亡，从而使得他们在从事农业之外的其他重要的选择消失了。

农业最早出现在亚洲西南的新月沃土。至大约公元前9500年，最早的种植作物出现了：起先是大麦和小麦，随后是豆类，比如豌豆和扁豆。[3]农业从那里向四面八方传播，在大约公元前7000年到达埃及和西印度，并逐渐蔓延到欧洲和印度。大约在公元前7000年，米和粟开始在中国种植。动物的驯养大致也是这样一个时间表，最早在中东实现。山羊大约在公元前10000年在如今的伊朗地区被驯养，绵羊大约在1000年之后在如今的伊拉克地区被驯养。而大约同在公元前6000年，如今我们熟知的欧洲公牛在中东被驯养，瘤牛在印度被驯养。

在世界其他地方，农业到来的时间要晚些。有时它是通过农民群体的地理扩张传播的，有时是狩猎兼采集者采用了一些现成的农业方法得以发展出的，有时是狩猎兼采集者独立发明出他们自己的农业形式。在欧洲，农业的传播得益于中东移民和本地欧洲人学习种植中东作物，例如大麦、小麦。在撒哈拉以南非洲，地理屏障和气候差异使得大部分中东谷物和驯养动物无法落户。在那儿农业大约在公元前2000年才出现，主要依靠种植本土作物，如高粱属的植物和薯类。美洲情况类似，美洲

印第安人也曾几乎与世界其他地方完全隔绝，只能种植他们自己的作物。（然而这些作物中的一些，例如玉米和马铃薯，跻身于当今世界最重要的农作物之列。）

农业包含了自现代人类扩张并走出非洲以后最重要的一系列创新，也带来了人类饮食、疾病发生和社会结构方面的种种改变。另外一个重要的结果，有重大演化意义的结果，是巨大的人口增长。人类数量在人类行为现代化出现之后就不断增长，这有可能是因为人类抵达了远古人没法居住的地方：迁移到亚洲的北部，跨洋前往澳大利亚，以及跨越陆桥前往美洲；也有可能是因为食物生产技术的提高，比如网和弓的使用。一种有学术依据的猜测是100万年前世界人口大约有50万，包括了在非洲的解剖学意义上的现代人类和欧亚大陆上的远古人类（尼安德特人和经历演化的直立人）。大约12000年前，冰期结束的时候，大约有600万现代人类，它们仍然是狩猎兼采集者，但已经是比之前任何时期都更智慧和能干的狩猎兼采集者。

农耕使这一人口增长趋势更往前发展了，比起觅食，它每英亩多生产10到100倍的卡路里。从公元前10000年到公元1年，世界人口增长达到了百倍的数量级（估计值在40倍到170倍之间）。增长本身就改变了社会，有时候，量的改变本身蕴含了质的变化。而且就如我们前面提到的，更大的人口本身就是演化的重要因素。

农业的出现从很多方面改变了生活，但不是所有方面都很明显。它极大地改变了食物生产的途径，但食物的营养质量则不如狩猎兼采集者食用的食物。而且它没过多久就没法从物质方面提高生活的平均水平，因为人口增长带来的负担很快赶上了食物生产的增进。此外，更高的人口密度、定居生活和与家畜的近距离接触极大地提高了传染病传播的概率。

农业带来的定居生活方式使物质文明得以精细化。食物、住所和艺术品都无须考虑频繁迁徙的问题。生育后代的间隙时间可以缩短，因为

妈妈们再也不需要带着小孩子到处转移。不像觅食者所得到的食物，农业生活中的食物可以储藏，但储藏的食物也可能被盗取。人类开始财富积累，这就使得非生产者的精英人物可能出现，这在狩猎兼采集者群体中是不可想象的。我们着重说明，这些精英人物的出现并非基于社会需求，他们攫取权力只是因为他们能这样干。

定居生活的种种发展最终迎来了各地政府的诞生，以抑制地区暴力。想必这些政府这样做是为了从臣民那获取更多的资源，就如同农民们为牛去势一样。由于各个社会大致都符合马尔萨斯理论，即在高人口密度的时候，人均占有农产品的份额下降，最终也使得人口增长受限；同样的思路，当个体间暴力被抑制的时候，共处的局面最终会导致更大部分的人口死于传染病或饥饿。

所有这些改变都产生了新的选择压力，这再次说明人类没有充分适应他们为自己创造的新环境，所以所有人类都处于适应的压力之下。因为是全新的环境，遗传学上的增进会相对容易找到，在这个时候增进对农业生活的适应肯定比想办法当更好的狩猎兼采集者要容易。现代人类努力适应狩猎兼采集的生活方式已有一个很长的历史时期，所以很可能适应这种生活的大多数可能性都已经被穷尽了。适应农业生活是可行的，不过一如既往，这需要实质性的遗传学改变。

遗传学上的响应

当农业刚刚兴起，自然选择往往作用在已有的遗传学改变上；就好像在小规模的人为选择实验里，改变的只是现有等位基因的频率。

大部分已有的遗传改变形式必然是一些中性变异，其中每一个基因的中性变异都不会与其他显著不同。这些遗传变化可能会起一些作用，但这些中性等位基因都在干一样的事情。欧亚大陆上未来的农牧者会遇到很多问题，我们很怀疑这些中性的基因中的大部分最终能转化成解决这些问题的性能。更可能的是，先前存在的功能性改变更加重要。比如说，有一个基因，它的古老形式会帮助人们去保存盐。因为人类在历史上大部分时期都生活在温热地区，这个遗传改变普遍地起作用。然而在如今的非洲裔美国人中，这个古老基因的高频出现则很可能是这一群体日益增高的高血压风险的其中一个原因。事实上，在热带非洲，几乎每个人都携带这一基因的古老形式。在欧亚大陆，随着人们向北迁移，这一基因的一个无效变体（它真的啥也不干）变得越来越常见。[4]有可能这一基因在肌体中储存盐的作用在更冷的地区变得有害，因为人们更少地通过流汗流失盐分，它会导致过量盐分引起的高血压。

很重要的是，这个无效基因在欧洲和在东亚是一样的，这就说明它源自非洲而且古老。如果它是分别在欧洲和亚洲独立起源的话，我们就该在这两个地区看到它的不同变体，就如不同的不连续色素基因带来的两个地区的浅色皮肤。

对这个失效的盐分保存基因最合理的解释是：（在人类扩张并走出非洲之前）非洲的某些地区足够凉爽，在这些地方保存肌体盐分不是迫切需求，因而这个基因的一种不活跃的形式反而是有利的。这有可能在冰期的埃塞俄比亚发生过，想想看即便如今埃塞俄比亚高原的气候仍然

是温和的。如果情况就是如此，那么这个失效的等位基因就代表了先前存在的、由非洲之内环境变化引起的适应性变化，而不是中性变异。

另一种先前存在的遗传变异会带有平衡的多态性。当一个群体维系着同一个基因的两种不同的等位基因，平衡的多态性就会出现，而这种多态性之所以平衡是因为杂合的个体比同型结合的个体有更好的适应能力。杂合优势在比方说镰状细胞或疟疾防御中都会出现。也有一些等位基因在它们数量稀少的时候起到积极的效果，而其优势会随着数量增长而减弱，最终起负面影响（这称作频率依赖型选择）。其中一些最有趣的例子包括了可被博弈理论分析的行为。

一个有名的例子就是鹰鸽博弈，其中一些个体在遗传学层面上更具攻击性，而另一些则比较倾向和平。当鹰数量较少时，它们可以轻易击败鸽子并具有更高的适应性。而当它们数量多起来时，它们比较容易遭遇自己的同类，常常两败俱伤，适应性就降低了。在一定的数量比例时，鹰和鸽子的适应性是相同的，达到平衡的多态性。[5]

平衡的行为多态性对新的选择压力反应迅速。如果原先的数量比例是50％的鸽子和50％的鹰，那么当环境变化，攻击性行为的成本升高的时候，比例也会随之改变：比如说变成70％的鸽子和30％的鹰。这类演化变化是非常迅速的，特别是与新的选择性清除基因的演化变化过程相比，后者的出现本来就很罕见，并且要花上数千年才能达到20％或以上的数量比例。如果鸽子能得到5％的选择优势，那么数量比例从50％到70％可以在10代以内发生。

人类遗传变化在农业到来之前相当局限，部分是因为彼时人口数量少，同时也因为这些遗传改变没有用；许多被农业人口青睐的遗传改变事实上对他们的狩猎兼采集者祖先来说都是有害的。这意味着一些在农民身上有积极影响的等位基因在他们的狩猎兼采集者祖先们身上是极其罕见或不存在的。比如说，减低部分功能的G6PD（葡萄糖—6—磷酸脱

氢酶）基因的变体，它可以抵御恶性疟疾，但也有负面影响，尤其是对人类。如今这些G6PD基因的变体在疟疾盛行的区域有净正效应，在许多人类群体中也变得很常见。而当恶性疟疾传播以前，这些变体很可能在所有人类群体中起净负适应，所以会极为罕有。

所以，新的变异很可能在人类对农业的演化回应中起到主要的作用；而幸运的是，由于人口随着农业的到来而增长，大致在农业出现的时段这些变异的供应也大大增加了。我们不是说农业的到来从哪个深渊中召唤出了合适的变体，让人类适应事物的新秩序。变体是随机出现的，而且一如既往地，它们中的绝大部分含有中性或负面效应。但大的人类群体中有更多的变异出现，而其中一些是有利的。增长的人口带来了有利突变供应的增长，就如买更多的彩票会增加你的得奖概率。

大约5000年前有记录的历史开始的时候，新的适应性突变以巨快的速度出现，比在更新世时速度快了100倍。这说明了晚近人类进化在性质上不同于加诸于驯养动物上的人为选择。这是简单的规模问题。在人为选择实验中，通常只有不超过几十或几百个个体，所以很少出现有利突变，这就决定了选择必然主要依赖于原有的基因变化。在晚近人类演化中，大约有几百万到几亿个个体，他们全是潜在的变异者，所以大部分有利变体都是新的。

人们或许会觉得在农业条件下，已经很常见的等位基因比新的变体更容易成为高频出现的基因。该观点基于这样的理由：新变体最初只有单一的样本，所以会面对许多劣势。然而这样想就低估了这个变体对它的承载者以及承载者的后代所产生的有利影响。即便是一个有利基因的单一样本也有相当可观的机会可以流传下去（有5％进化优势的基因流传的概率是10％），它的指数增长更使它能够迅速传播。许多新变体出现在大的农业人口中，绝大部分的清扫基因一定都是新的。

农业出现后的人类演化过程不仅比人为选择实验涵盖了更高数量的个体，而且还跨越了更长的时段，它大约有400代，这个时间长度对于

以哺乳动物为对象进行人为选择实验来说根本不可能达到。而且这样的长时间段也会促成质的变化，因为新的变异有足够长的时间成为高频出现的基因，并在适应性变化中起关键的作用。

近期研究中发现了数百个正在起作用的清扫基因，它们几千年前就开始起作用，如今仍在继续。有一些等位基因已经成了固定存在的基因，但更多的则以中等频率出现，而其中最多是在部分地区存在的基因。它们中的许多是晚近出现的：在欧洲和中国的样本中，这些清扫基因起源的高峰是大约5000年前，而在非洲样本中是大约8500年前。有如此之多的清扫基因，事实上我们都可以进行一些统计研究了。通常我们对一个基因的功能能够有所了解，比如说，看看它在哪些组织中有最高的表达率，或者是看看当它被抑制的时候会有什么后果。通过这些信息，我们可以着手研究数百个正在起作用的清扫基因，看看它们正在干什么样的活。而当我们进行这一类研究的时候，我们可以看到大部分这些执行清扫功能的等位基因可以归纳为几个功能组：许多影响新陈代谢的变化，抵御入侵的疾病，影响繁殖，影响DNA修复，或作用于中枢神经系统。

吃什么决定了你是谁

早期的农民吃狩猎兼采集者不吃的食物，或者狩猎兼采集者偶尔食用的东西，并且早期的农民们并没有很好地适应这样的饮食。在欧洲和西亚，谷类成为饮食的支柱，主要是小麦和大麦，而在东亚，粟和米成为主食。这些早期的农民也种植其他农作物，比如豆类，他们也吃点肉，主要是驯养动物，但看起来碳水化合物的摄入比例在他们的饮食结构中大概3倍于从前，同时蛋白质的摄入量则非常差。[6]摄入的蛋白质的质量也下降了，因为来自种植的食物的氨基酸比例不尽如人意，而蛋白质就是由氨基酸组成的。几乎所有的肉类都有比较好的氨基酸比例，但植物通常没有；而试图通过氨基酸比例不良的食物来增进肌肉，就好比用混有过多字母Q和U的字母堆来做拼字游戏。（字母很多，但用得上的很少。）

维生素不足似乎也是这些早期农民的问题，因为新的饮食很少含有新鲜的肉类，而且主要依赖于非常有限的农作物。狩猎兼采集者很少会得维生素缺乏导致的疾病，如脚气病、糙皮病、佝偻病或维生素C缺乏症，但农民有时就会。有充足理由相信早期农民会因为低蛋白、缺乏维生素和高碳水化合物的饮食产生严重的健康问题。婴儿死亡率上升了，而糟糕的饮食很可能就是原因之一。可以从骨骼证据上清楚看出基因对环境的不适应。从事农业的人类身材也萎缩了，平均身高降低了将近5英寸（12.7厘米）。[7]

早期从事农业者的骨头里有大量的病理特征。在美洲，玉米的传入导致大范围的牙齿退化和缺铁性贫血，因为玉米缺乏可供生物利用的铁元素。这可不是什么新说法了，许多研究者都曾撰文提及许多健康问题都源自农业的到来。[8]我们的观点是，经过数千年，人类已经对这些新

的压力做出了回应。携带能应付这些新饮食结构的基因变体的人群拥有更多存活下来的后代，所以这些变体广泛地传播：农民们已经开始适应农业性的饮食。人类已经改变了。

我们已经开始获取关于这些饮食适应的详细基因信息，而适应新饮食结构的方式多种多样。一些被选择的等位基因似乎有更高的效率，也就是说，它们的携带者能从农业饮食中获得更多的营养。一个最引人注目的例子是令成人能够消化乳糖（奶中的主要糖类）的基因变异。狩猎兼采集者和一般的哺乳动物在幼儿期过后身体就停止合成乳糖酶（一种消化乳糖的酶类）。因为在更早的时期母乳是唯一含有乳糖的"食物"，年纪较大的孩子和成人身体合成乳糖酶也没有什么意义。而且年纪较大的孩子不能消化母乳，也就不会与刚出生的兄弟姐妹争抢来自母亲的营养，这也就少了其中一种手足相残的情形。而随着家畜的驯养，家畜的奶变得可以利用，而且对所有年龄的人类都有潜在的价值——前提是能消化。一种使得人类身体可以在幼年期后持续合成乳糖酶的变异大约在8000年前产生，并迅速在欧洲人中传播，在丹麦和瑞典甚至达到了95％的频率。在东非一些有抢劫牲口习俗的部落，具有相似效力的其他基因突变也变得常见（比欧洲晚了几千年开始），所以如今90％的图西族人都是乳糖耐受的。这些突变的传播速度相当快，而且它们一定是非常有利的。

当想到这的时候，整个过程其实相当奇怪：北欧人和撒哈拉沙漠以南的非洲人都成了"mampires[15]"，即利用别的物种的奶生活的变体。我们觉得乳糖耐受突变在历史上起了很重要的作用，关于这个主题我们会在第六章做长篇幅的讨论。

一些基因改变大概弥补了新的饮食的不足。比如说，我们发现一些基因能影响输送维生素到细胞的过程。[9]相似的，新饮食中缺乏维生素D也可能推进了欧洲和亚洲北部淡肤色的演化。当来自阳光的紫外线作用在人类皮肤上的时候，就能产生维生素D，一种挺奇怪的像植物一样

的方式一直在作用着。所以远离赤道、紫外线较少的地方，维生素D的合成自然就少。而因为新鲜肉类中含有充足的维生素D，欧洲的狩猎兼采集者或许就不会碰到缺乏维生素D的问题，即便是肤色比较暗也可以对付过去。事实上，事情应该就是这样，因为导致淡肤色的主要变异都源自农业起源之后。新的基于谷物的饮食没有足够的维生素D，而维生素D短缺带来的问题是很严重的，有可能导致骨骼畸形（佝偻病），对传染病的抵抗力减弱，甚至导致癌症。这或许就是自然选择青睐淡肤色变异的原因，因为这些变异使得在紫外线辐射很少的地区身体合成维生素D的能力增强。

除了淡肤色基因外还有一些其他的变异能改善新的不均衡饮食带来的那些糟糕的副作用。大量增加的碳水化合物摄入，尤其是那些能迅速分解和被吸收的碳水化合物，干扰了身体控制血糖的机能，而且似乎引起了代谢方面的一些问题，比如糖尿病。高碳水化合物的饮食很明显也引起了痤疮和牙齿退化，这两个问题在狩猎兼采集者身上都很罕见。更准确地说，两种毛病都由传染性的有机物引发，而这些有机物只有在高碳水化合物饮食出现的时候才开始肇事。

一些保护性的变化是以包含了胰岛素调节功能的新版本基因的形式出现。研究人员在冰岛发现了一个调节血糖水平以防范糖尿病的基因的一些新变体。[10]这些变体在不同的人群（欧洲人、亚洲人和撒哈拉沙漠以南的非洲人）身上起源的时间不同，但在每一个人类群体中这些保护性的变体存在的时间都大致和各自群体从事农业的时间一样长。饮用酒类也是新饮食的一部分，它带来许多不好的副作用，而在东亚就出现了强选择性的等位基因，目前已知它们能实质性地降低酒精中毒的风险。

很明显的，各个人类群体对农业饮食的演化响应是不一样的，因为不同人群在不同的时间和环境内开始了不同类型的农业。这种变化引起了对持续至今的农业性饮食的不同的代谢响应，这些响应有生物学上的

差异；但同时，对新饮食的响应也引起了对新社会的差异性响应。农业大约10000年前从中东开始，并花了大约5000年时间传遍欧洲。伊利诺伊州和俄亥俄河谷的美洲印第安人从事种植玉米的农业仅有近1000年时间，而澳大利亚原住民从来没有从事任何种植业。在冰期结束后短期内就开始从事农业的人群（比如中东人）的生活方式肯定非常全面地被改变了。而在农业历史没有那么长的地区，比如欧洲和中国，可预计适应性变化会出现得少一点，除非这些居民能从更古老的农业人群身上获得一些基因。而对于撒哈拉沙漠以南的非洲人群体和美洲印第安人群体，我们预计适应性变化会更加少，因为他们从事农业的时间更短，而与其他古老的文明社会也因为地理障碍而有基因隔离。而对于那些一直保持觅食的人类群体，我们预计他们身上不会出现这类适应性变化，尤其是对于那些与其他人类群体隔离开的觅食群体。

从来没有从事农业或只从事农业很短时间的群体，例如澳大利亚原住民或美洲印第安人，在食用西方饮食的时候都会出现特征性的健康问题。目前这类问题中最严重的是得2型糖尿病的高风险。当今人们的低运动量自然也导致这类健康问题，但其中遗传上对这类疾病的低抵抗力是很重要的部分：成天赖在沙发上的纳瓦霍人比成天赖在沙发上的德国人或中国人得成年发病型糖尿病的机会要高得多。纳瓦霍人的糖尿病患病率约为他们那些身为欧洲人后裔的邻居的两倍半；澳大利亚原住民的患病率约为其他澳大利亚人的4倍。我们认为这是对高碳水化合物饮食较低程度适应的结果。波利尼西亚人也容易得糖尿病（大约是欧洲人3倍的患病率），虽然他们也从事农业，种植作物如山药、芋头、香蕉、面包果和红薯。然而我们认为他们的例子也仍然符合我们对不完全适应的整体叙述。波利尼西亚人的适应会有所限制，因为他们的人口数量较少，因之保护性变异会以比较低的频率出现。此外，定居瓶颈以及与偏远波利尼西亚海岛人群的有限接触使得有利突变就算确实发生，其传播也会受到干扰。

我们对这种敏感性模式的解释有异于詹姆斯·尼尔（James Neel）提

出的著名“节约基因型”假说。根据尼尔的理论，前农业人群更易遭受饥荒，因此在现代环境下能致使糖尿病的新陈代谢特点，恰恰帮助了过去的人们渡过食物短缺的难关。[11]这种解释站不住脚。在欧洲和东亚农业社会中的底层人口遭受的食物短缺也常常导致生育率低于维持人口的水平，天灾更会使得整个国家甚至更大范围的地区粮食绝收。有时灾害带来的饥荒甚至导致大量的人吃人惨剧，例如在1315年至1317年之间北欧遭受的大饥荒中，很可能就发生过这样的情况。

从任何角度来看，狩猎兼采集者都应该比农民更不容易遭受饥荒，因为前者并不依赖于一小类驯化的植物品种（即使在好年份也会由于虫害或真菌感染而歉收），而且群体内部的暴力经常使得人口大大少于土地能承载的数量。[12]有政治组织的社会限制了暴力行为，但在马尔萨斯式的社会里，总有些什么会限制人口增长。就拿有政治组织的社会来说，更少人死于暴力的同时，更多人会死于饥饿和传染病。况且，狩猎兼采集者的社会一般不会划分出饱足的精英和饥饿的下等阶级，不存在那种几乎是保证人口的相当大部分必然遭受营养不良或饥荒的制度，而这种制度在农业社会里是非常普遍的。我们相信，基于对农业群体碳水化合物摄入稳定增长的演化反应的解释，比起那种认为狩猎兼采集者特别容易遭受饥荒的解释更有说服力，后者并没有任何事实作为支持。

大多数容易罹患2型糖尿病的人群同时容易发生酗酒问题，这并不是巧合。两种病症在生物化学的原理上并不相同，但两者都出于同样的原因：先前与农业饮食有限的接触，以及对这类饮食有限的适应经历。

酒与农耕息息相关。自从最早的农业出现以来，人类就一直在酿造含酒精的饮料：啤酒的历史大概可以追溯到8000年前。甚至有人提出，大麦最初就是培植用来酿酒而不是用来做面包的。基本上，所有农业人群都发明出某种酒精饮料并且长期饮用。在这些长期接触酒精的人群中，自然选择必然逐渐使那些降低酗酒风险的等位基因变得更为普遍，因为酗酒无论在生理还是社会意义上都会带来不利后果。这一过程在古

老的农业群体中应该进展最多，且理论上在纯粹的狩猎兼采集者中间应该从未发生。

我们会好奇，为什么农业人群不是简单地进化出对酒精的厌恶。厌恶其实并不是好的对策，因为适量饮用传统的低酒精度饮料几乎肯定是有益健康的。饮用葡萄酒或啤酒的人能够避免不洁饮用水中的病原体，在高密度的人群中这些病原体是一种致命的威胁。因此降低酗酒风险的等位基因得以普及。

还有其他理由相信，一些几百代人都在喝酒的人类群体可能已经演化出降低酒精带来的其他风险的代谢变化。特别是孕妇饮酒可能对后代造成的破坏性影响：所谓胎儿酒精综合征（FAS），包括生长缺陷、面部异常和对中枢神经系统的损害。然而，FAS在一些人类群体中要更常见：美国的非洲裔或美洲印第安人群体患病率要比欧洲人高将近30倍，即便我们都知道比如说欧洲的法国人是常常要来上一两杯葡萄酒的。一些人类群体，比如说来自撒哈拉沙漠以南的非洲人，包括常驻者和散居其他地方的，都要比消耗相同量的酒精的其他群体的FAS发病率高。如果是这样的话，研究抵御性群体的防范FAS的等位基因，或许会对FAS综合征基本的生化机理有更好的理解。运气好的话，我们也许可以运用这类信息去降低易感群体的FAS发生率。

这种适应农业饮食的设想有两个重要的含义：一是如今不同人群对各种农业饮食的适应程度是不同的，取决于他们各自的历史和经历；二是人类群体必定随着时间改变。

比方说，肯定曾经有一个时期没有任何人是乳糖耐受的，而比那晚一点的时期乳糖耐受者的出现频率中等，而最后一个时期出现频率达到现代的程度。我们有关于这样的变化的确凿证据。在2007年的研究中，研究人员研究了7000至8000年前的死者骨骼的DNA。这些骨骼分别来自中欧和北欧，在这些地区乳糖酶持久性变体的出现频率为80％左右。而

完全没有任何古代北欧人有那样的等位基因。[13]在另一项研究中，另一批研究者研究了青铜器时代晚期（约3000年前）中欧死者的骨骼。那个时期，从他们的样本判断乳糖酶持久性基因变体的出现频率大约为25％。[14]这证明了乳糖耐受型出现的频率的确随着时间变化了，就如HapMap遗传学数据显示的那样。这个理论讲得通，但我们会一直期待有更多实验性数据去证实它。我们预计在未来几年中会出现许多相似的研究结果，是关于清扫基因正在发生的变化的。

随着时间的推移，如果我们的说法是正确的，从事农业的人类群体应该在很多方面越来越适应农业饮食，我们预计某些生理应激性的骨骼标记将逐渐减少。虽然这类遗传适应很明显存在，但增进健康的文化变化还是必须有的。比方说，种植新的作物和运用新的处理食物的方式可以提高从事农业的人们饮食中的平均营养质量。当然，其中的一些新的方法（抛光大米）和新作物（甘蔗）事实上把事情越弄越糟。适应性变化缓慢而盲目，但同时也稳健有保障。文化变化就没那么可靠了。

但文化变化的确是很重要的。虽然许多传统的考古学家和人类学家大概觉得我们是一群生物学帝国主义者，解释发生过的任何事情都用我们宠爱的遗传学理论，但我们坚定地相信文化变化（新的思想、新的技术、新的社会组织形式）对历史过程有强大的影响。我们只不过想说全面的历史分析必须在社会、文化和政治变化之外同时考虑遗传变化。曾几何时，记录一串战争和国王们的更替就是不错的历史，但生活其实一直变得越来越复杂。

---

[1]John Hawks et al.,“Recent Acceleration of Human Adaptive Evolution,”*Proceedings of the National Academy of Sciences* 104,no.52(2007):20753.

[2]Jared Diamond,*Guns,Germs,and Steel:The Fates of Human Societies*(New York:W.W.Norton,2005),407.

[3]Daniel Zohary and Maria Hopf,*Domestication of Plants in the Old World:The Origin and Spread of Cultivated Plants in West Asia,Europe,and the Nile Valley*(New York:Oxford University Press,2001).

[4]E.E.Thompson et al.,“CYP3A Variation and the Evolution of Salt-Sensitivity Variants,”*American Journal of Human Genetics* 75,no.6(2004):1059—1069.

[5]John Maynard Smith,*Evolution and the Theory of Games*(Cambridge:Cambridge University Press,1982).

[6]L.Cordain et al.,“Original Communication:The Paradoxical Nature of Hunter-Gatherer Diets:Meat-Based,yet Non-Atherogenic,”*EuropeanJournal of Clinical Nutrition* 56,no.1(2002):S42—S52.

[7]Jared Diamond,“The Worst Mistake in the History of the Human Race,”*Discover* 8,no.5(1987):64—66.

[8]Mark Nathan Cohen and George J.Armelagos,*Paleopathology atthe Origins of Agriculture*(Academic Press,1984);Clark Larsen,*Bioarchaeology:Interpreting Behavior from the Human Skeleton*(New York:Cambridge University Press,1999).

[9]Benjamin F.Voight et al.,“A Map of Recent Positive Selection in the Human Genome,”*PLoS Biology* 4,no.3(2006):e72;Eric T.Wang et al.,“Global Landscape of Recent Inferred Darwinian Selection for *Homo sapiens*,”*Proceedings of the National Academy of Sciences* 103,no.1(2006):135—140.

[10]A.Helgason et al.,“Refining the Impact of TCF7L2Gene Variantson Type 2Diabetes and Adaptive Evolution,”*Nature Genetics* 39(2007):218—225.

[11]James Neel,“Diabetes Mellitus:A‘Thrifty’Genotype Rendered Detrimental by‘Progress’?”*American Journal of Human Genetics* 14(1962):353—362.

[12]Lawrence H.Keeley,*War before Civilization:The Myth of thePeaceful Savage*(New York:Oxford University Press,1996).

[13]J.Burger et al.,“Absence of the Lactase-Persistence-Associated Allele in Early Neolithic Europeans,”*Proceedings of the National Academy of Sciences* 104,no.10(2007):3736.

[14]M.Fulge et al.,“Lactose Persistence in Prehistoric Individuals,”8th International Conference on Ancient DNA and Associated Biomolecules,October 16—19,2006,Lodz,Poland.

[15]这个词有可能源自vampire（吸血鬼），是作者创造的一个词。—编者注

第四章　农业的意义

农业重塑了人类社会，带来改变了我们的各种选择压力。这些变化包括了一些很明显的营养结构不良和传染病方面的新问题。另外还有微妙的心理和认知方面的变化，有一些最终引致重大的社会革新，甚至可能包括了科学的诞生。在这一章我们会探讨其中的许多演化回应。

传染病

饮食变化肯定不是农业带来的唯一变化。农业生活方式彻底改变了人类传染病，然而不是往好的方向。

农业生活方式带来的人口增长使人类日益群集，而农业本身使人们转向定居生活。堆积的垃圾和被生活废弃物污染的水源使传染病扩散。从事农牧业使人类跟动物共同生活。此前我们已经有虱子和肠道蠕虫来凑热闹了，现在我们还有了老鼠和田鼠，它们到处散播可怕的疾病，比如斑疹伤寒和腺鼠疫。

人类密度和病菌携带者的数量变化使得疾病的普遍程度有了质的变化，不仅旧日的传染病如今成了更严重的威胁，而且全新的传染病也相继出现。

大部分传染病都需要一定的人口基数，人口数量和密度低于这个基数的时候这些疾病无以为继。麻疹是一个典型的例子，它通常感染儿童，感染期在10天左右，病人在此后会得到终生免疫。麻疹病毒（副粘病毒）的存活取决于它们能不断找到未受感染的人，也就是更多没得过麻疹的孩子。麻疹只能在大数量、拥挤的群体中流传，如果人口数量太少或者居住太分散（比如住在一起的人群少于50万），那么麻疹病毒就没法及时找到足够未受感染的儿童继续传播，它们很快就会灭绝。这意味着麻疹（至少是我们今天知道的形式）在农业到来前不可能存在，因为世界各地都没有足够大的群居人口支持它的传播。（水痘病毒就不同了，病人痊愈后它也可以在神经系统中留存，并在晚年以带状疱疹的方式再度出现，让人非常痛苦。而孩子们有可能从他们祖父母那儿感染水痘，真是所谓的生命循环！由于水痘病毒的临界人口少于100人，流行病学家认为它或许已经存在了很长的岁月。）

农业的新生活环境带来的可不只是麻疹。许多狩猎兼采集者时代完全不存在的疾病如今也在繁衍生息。许多其实是已经存在的人类传染病的一些比较温和的变异版本，其他的则（大部分）来自动物，尤其是人类驯养的动物。再晚些时候，随着贸易和旅行的增多，不同文明间交换了许多本地疾病，带来了一些毁灭性的结果。

所以说，传染病给从事农业者带来的威胁要远远大于它们带给狩猎兼采集者的，这意味着在这方面农牧业者经历了更强的选择压力。他们最终演化出了比他们新时期时代的祖先更有效的抵御传染病的基因；而这些抵御机制也比狩猎兼采集者所拥有的要远远有效得多。

其中人们最了解的基因抵御机制是保护人们免遭恶性疟疾的机制。疟疾分许多种，而恶性疟疾是其中最致命的。增长的人口密度和刀耕火种的农业方式有利于这种疟疾以病毒形式传播。在非洲这一趋势尤其不乐观，在那儿更喜欢叮人（而不是叮动物）的蚊子演化了，更有利于这种致命疾病的传播。

在恶性疟疾流行了很长时间的地方（主要是旧大陆的热带地区），人们普遍演变出遗传抵御机制，而这些抵御机制的副作用可以解释大部分来自这些地区人口的遗传疾病。我们如今知道许多关于疟疾抵御的知识，因为它们会引起疾病，但更多的时间和努力被花在医学研究上而不是理解疾病的进化基础上。这也不足为奇，因为在热带地区这些疾病一直非常棘手。然而研究这些医学症状的根本机制也许是很值得的，在医学研究中加入关于演化的思考事实上很可能会有实际的回报。

最重要的抵御疟疾的变异是那些改变了红血细胞的一些特征的变异。这些红血细胞是疟疾寄生虫的首要目标，通常是些血红蛋白分子［例如镰状细胞血红蛋白（HbS）、血红蛋白C（HbC）、血红蛋白E（HbE）、α型和β型地中海贫血、美拉尼西亚卵形红细胞症和葡萄糖—6—磷酸脱氢酶（G6PD）缺乏症］。我们同样知道一些等位基因（比

如血型糖蛋白C在新几内亚的变体[1]）几乎肯定能抵御疟疾，但同时又不会诱发明显的附带疾病。事实上，那些最广为人知的但同时会引发其他疾病的疟疾抵御机制（比如镰状细胞）显然只是冰山一角。

这些代价高昂的疟疾抵御机制（有严重副作用的抵御），远远比随机出现的变异引起的单一遗传疾病要更常见。大约4亿人（占世界7%的人口）患可能引起严重后果的葡萄糖—6—磷酸脱氢酶（G6PD）缺乏症。大约有25万儿童生来就有镰状细胞贫血症（这可是非常严重的），同时有大约2万男孩是生来就有假肥大型肌营养不良症，是最常见的细胞变异驱动的遗传疾病中的一种。[2]

这些疟疾抵御机制变得常见，因为它们让携带者（携带一套基因变异体的人们）获得优势；然而，它们也会给携带两套基因变异体的人们带来各种麻烦（从温和的到致命的麻烦）。这是很独特的：我们很少见到其他功能上有如此残酷的适应性变化。比如，人类很少会有一种等位基因，让携带者跑得更快，却让携带两份的人变得跛脚。通常，基因以高效和协同的方式一起工作。我们认为这个例子中出现的遗传学上的混乱可归因为恶性疟疾并不是一种有很长历史的病症，这如今我们都很清楚了，它的历史可能短到只有4000年的程度。看起来抗疟疾的其他遗传抵御机制也是同样的。比如说，非洲主要的葡萄糖—6—磷酸脱氢酶缺乏症就只有大约2500年的历史，泰国的血红蛋白E病只有大约2000年历史。[3]

针对恶性疟疾的适应是晚近而且是区域性的，出现在旧大陆的热带和亚热带地区：生活在亚欧大陆较冷的地区、澳大利亚和美洲大陆的人们要么从未接触过疟疾，要么是在更晚近的时期接触到。疟疾重塑了人类基因组，但只是在某一人群中。它一直是过去几千年中使人类群体产生差异的其中一种力量。

疟疾抵御机制只是一个更广泛分布的现象中的一个例子。近期的全

基因组扫描分析结果表明，还有更多疾病抵御机制引起的遗传改变存在。而同样的，这些适应性变化的程度在每个地区都是不一样的。

有时与病原体防御和免疫系统有关的新等位基因能迅速达到很高的频率，这样的例子我们见得不少。这些等位基因的功能包括产生抗体、控制白细胞攻击入侵有机体和受感染细胞、产生基因抵御病毒感染、与诸如幽门螺杆菌（引起胃溃疡和胃癌的细菌病原体）的病原体进行细胞间相互作用。再次强调，许多此类变化都是区域性的。但即便在我们开始发现这类新的抵御机制之前，很明显这类现象一定是存在的，因为一些人类群体曾比另一些更容易受到诸如天花和流感一类疾病的伤害。

是时候再来谈这老掉牙的论调，说人类群体间生物学意义上的差异是“肤浅的”，仅仅停留在表面，这是不对的。我们看到由基因引起的差异在各种功能上体现，而且此类差异中的每一种都重要到能引起适应性的显著提升（体现在后裔数量上）——否则它也不可能在区区数百万年间就达到很高的频率。它们绝不仅仅是引起诸如发色、肤色、鼻形等表面的变化，而即便明显只是表面上的差异，有时也会起重要的影响。其中一些差异绝非仅仅停留在表面或是不重要的，它们显著影响出现此类表征的人群，有时是以无法预料的方式产生影响。它们在历史进程中曾经有关键的影响，其中一些如今依然在影响着许多遗传事件的进程。

曾经历过不同生态史的群体会有不同的进化响应。以传染病为例，在旧大陆主要的几个人类群体聚集的中心地带，那儿的人群会演化出种种最强的抵御机制。与旧大陆上传播的疾病隔绝的人类群体则无从演化出此类保护机制。

比方说，美洲印第安人就只经历过很少的传染病。其他与旧大陆隔绝的群体情况也类似，比如澳大利亚原住民、波利尼西亚人和安达曼群岛岛民：他们没有经历过传染病传播的千万年，没有演化出大多数旧大陆居民所具备的强化抵御能力，在与更广阔的世界的接触过程中纷纷遭遇剧烈的打击。

“肤浅”

我们目前多少知道一些导致亚欧大陆北部人群浅肤色的遗传改变机制。至少我们知道HapMap遗传学数据库收录的欧洲和亚洲（中国和日本）等非洲以外人群身上的遗传学变化。

这些群体中的每一个都有数种基因已被或正在被替换，即产生更浅肤色的新变体替代如今撒哈拉以南的非洲人（大部分携带人类祖先的等位基因）所携带的深肤色基因。有意思的是，在中国导致浅肤色的遗传改变与在欧洲实现同样功能的那些遗传改变基本上不同。很多时候导致变异的是不同的基因，即便有相同的基因参与，在亚欧大陆不同的两端的群体所产生的变异也经常有所不同。所以在这个例子中，就像在乳糖耐受和其他一些例子中一样，不同群体的相似特征是趋同进化的产物，而在生物化学和遗传学层面上则完全不同。有时种族相似性是“肤浅”的。

许多这类遗传改变看起来都是晚近发生的。SLC24A5变体看起来是对欧洲以及邻近人群的肤色有最大影响的突变，它以惊人的速度传播。其连锁不平衡的程度（即环绕这一基因的基因组分布惊人地均匀）显示这一突变体大约在5800年前出现，然而它在整个欧洲的分布频率达到99％，同时以极高的频率出现在北非、东非并一路往东远至印度和锡兰。如果它的确是如此晚近时期出现的，它必然有很高的选择优势，有可能高至20％，其速度相当于一位农民在其一生中就能观察到他村里人们外貌上的变化。这里重申，如果它是如此晚近出现的，它必然在很早的历史时期有更局限的分布，尤其在边缘地区。事实上，这有可能解释为何罗马人有苏格兰皮克特人是黑皮肤的印象。

就如第三章所说，引起浅肤色的基因在晚近时期横扫欧亚的局面可

能的驱动原因在于：居住在高纬度地区的农民在紫外线辐射很低的情况下对维生素D的需求增加。但也有其他可能性。在旧大陆热带，比如说撒哈拉以南非洲、美拉尼西亚和新几内亚，黑皮肤这原初的性征是有选择优势的。脸色苍白可不受欢迎。但在海拔更高的地区，比如欧洲和亚洲北部，肤色可能更淡一点。许多基因有不止一种功能：有可能产生黑色素的基因曾经经历过一些遗传学改变，从而增进了其他功能，产生了并非是促进维生素D生产的其他益处。

我们知道鱼类身上的一个例子可以解释相同的原理。在人类身上，2型眼睛皮肤白化病（oculocutaneous albinism II，OCA2）突变体和黑色素代谢途径有关——如果你携带两副不完整的突变体，那么你就是白化病患者。它同时也影响眼睛的颜色：在欧洲迅速增加的一个特定的变异是蓝眼睛出现的主要成因。被困在岩洞中的鱼类（相信我们，这都是相关的内容）失去视力并在许多代以后发生白化现象。研究者发现墨西哥许多不同种类的岩洞目盲鱼类都带有OCA2突变体，它们全部都是脂鲤的后代。然而引起白化病的变异在每种鱼类身上都是不同的，它们的源头也各不一样。既然我们在每一个例子中都发现了OCA2突变体，那么除去OCA2基因肯定有某种好处，至少是在那种地下环境里。而这种好处肯定不是增加紫外线吸收，因为那些岩洞里根本没有紫外线。[4]

有一些线索指向除去OCA2基因，或至少减低它的活性，对于那些能避免后果的人类可能是有好处的（或许是通过和维生素D无关的一些方式）。我们观察到的模式是拥有一副减活的OCA2基因即便在阳光比较充沛的地域也是有好处的。在南非，OCA2被去除的版本的基因非常常见：基因频率超过1％。[5]而拥有两副这种基因的个体则会患白化病，并有诸如皮肤癌和眼盲这样的病症，在社会生活中常常被摒弃。然而这是南非最常见的遗传病，而且绝大多数的病例是由同一种突变引起的。美国西南部的美洲印第安人身上也有同样的情况：一种形式的OCA2白化病在纳瓦霍人（the Navajo）和其他邻近部落中非常常见，基

因频率高达4.5％。[6]墨西哥南部、巴拿马东部和巴西南部也有同样的模式出现。所有这些例子都显示了杂合体（即只携带一副减活版本的OCA2基因）有可能是有好处的。

还有一些别的观察使我们疑惑维生素D到底是不是晚近人类肤色变化的关键因素；就如之前提到的，这些观察指出在欧洲和东亚与浅肤色相关的遗传变化机理几乎是截然不同的。如果一个和黑色素合成有关的减活版本的基因在欧洲受强自然选择的青睐，那么为什么同一个基因的类似减活版本就没有在中国出现和传播呢？减弱功能的突变很常见，而且对影响肤色、眼睛颜色和头发颜色的基因选择使得欧洲人有多种多样的外貌：红发和金发，蓝眼和绿眼。世界上没有其他地方有这种类型的多样性。世界上大部分地方，即便在温暖的地区，每个人都是深色眼睛和深色头发的。这些事实对我们来说意味着影响肤色的自然选择力量在欧洲和东亚截然不同。如果这些力量是不同的，那么至少它们中的一种是在选择着维生素D之外的东西。

干骨头

骨骼数据清晰地显示过去1万年间人类经历了相当快速的演化过程。人类骨骼变得更细长（也就是更轻），这一点在一些人类群体身上更明显。我们的下巴收缩了，长骨变得更轻，眉棱骨在大部分人类群体身上消失了（著名的例外是澳大利亚原住民，他们的骨骼结构也变化了，但变化没有那么大；他们仍然有眉棱骨，而且他们的颅骨有别的人类群体的两倍厚）。[7]颅骨容积减少了，这在所有人类群体中都一样：欧洲人的颅骨容积比约20000年前最大的时候低了将近10％。随着时间推进，这些变化自然最终都会四处传遍。比方说，如果你看看青铜器时代（约3000年前）欧洲的骨骼遗存，你会发现其中一些人还有像澳大利亚原住民那样的眉棱骨。然而今日几乎没有任何欧洲人有眉棱骨了。

关于基因组选择的测量有可能找出影响这些过程的其中一些等位基因。有一组研究者认为和骨头生长有关的其中两个基因显示了欧洲人身上的自然选择过程，这个基因家族的另一个基因则显示了东亚人身上的自然选择过程，还有第四个基因跟两个人群身上的自然选择都有关。[8]

甚至就在过去这1000年间就有一些变化可以被观察到。英格兰研究者近期比较了三个人群的颅骨，分别是中世纪欧洲黑死病时期的死者（约650年前），条顿时期（约450年前）沉没的玛丽罗斯（*Mary Rose*）号上的船员，和我们同时代人。在这段短暂的时期颅骨形状就已经发生了显著的变化，而这是特别有意思的，因为我们知道在过去700年间英格兰并没有发生过任何大规模的人口更替。和我们同时代的英格兰人颅腔高度比早期的人口大约大15％，而且含有额叶颅骨的部分因此也要大些。[9]

骗子们发达了

通常一个基因的新版本频率能增加是因为它能在某些方面帮助其携带者，虽然它不一定能帮助整个人群。而有一些等位基因比这更过分，它们的繁衍就只靠帮助自身，而非其携带者。它们被称为“偏向基因”（driving genes）。

每个人都有除了性染色体之外所有染色体的两个副本，即每个人的常染色体基因各有两个副本。在减数分裂（该过程形成生殖细胞）的过程中，一个二倍体胚细胞复制其DNA，然后分裂两次，形成四个单倍体细胞，每一个都有一整套完整的常染色体和单个的性染色体。在精子形成的过程中所有四个单倍体细胞都成为配子，而女性体内只有四个单倍体细胞中的一个成为卵子。

通常每个基因的两个副本有均等的机会在配子中出现。这个系统（在演化意义上）给予所有等位基因公平的待遇。但有时候，突变会创造一个新的等位基因，它会有超过50％的更大的进入配子的概率。它就像一个插队者。在同一个队列中，一个突变有可能增加一个配子的成功率，比如说使得精子游动得更快，精子抗原六基因（for sperm associated antigen 6，SPAG6），一个和精子移动能力有关的基因很可能就是这样的，欧洲人身上的这个基因很明显在过去几千年内经历了一次选择性清除。[10]

随着人口数量的增加，基因的偏向版本肯定出现得更多，就好像闪电击打得克萨斯州比击打堪萨斯州更多。在一个很小的人群中，一个偏向等位基因会偶尔出现并迅速被固定，然而这个人群绝大部分时间或许都处在这一类选择性清除的间隙。而在大得多的人类群体中，并且当这些群体具有现代化的行为模式特别是从事农业的时候，偏向基因出现的

速率大概比旧石器时代的人群高大约两个数量级。那些新的偏向等位基因可不需要花那么长的时间来传播，因为在基因混合良好的人群中它们是呈指数增长的。因此，现代人类应该携带极其大量的偏向基因，无论是刚刚被固定的还是正在固定过程中的。同样的论证可以得出这样的结论，即任何数量在晚近时期飙升的物种（比方说被驯化的动物）都有可能携带极其大量的偏向基因。

近期的研究可能已经测出了这类偏向等位基因。一项研究[11]找出了一些着丝点区域内选择性清扫的证据——着丝粒是把染色体的两半联结在一起的中央区域，所以在减数分裂和在普通细胞分裂（有丝分裂）中起着关键的作用。有理由相信着丝点变异会影响等位基因最终停留在卵子或极体（卵子分裂过程中会最终消失的副产品）的途径。任何一个等位基因如果有更高的概率进入卵子而不是极体，就会有优势，而且是很大的优势。在可测得的数据中，研究者发现了17个染色体中的8个被选择性清除的证据。这一类选择性清除是区域性的遗传现象，主要发生在欧洲和亚洲的样本身上，这意味着它们是人类扩张并走出非洲之后的遗传现象。

在长远的时间段内，一个足够大的人群身上会出现更多的偏向基因，但同时也会出现更多对偏向基因的抵御机制。但在短时期内，特别是在刚刚经历剧烈人口扩张的人群身上，偏向基因有可能不仅异乎寻常的多，而且特别的麻烦，因为只有在偏向等位基因变得很普遍之后，青睐抵御机制和修饰基因的选择压力才会出现。这可不仅仅是理论上的有可能的事情，它有可能就和人类难解的高流产率有关。可能只有低到25%的人类妊娠会得到健康的婴儿，比绝大多数哺乳动物的概率要低得多，而看起来大部分流产都是染色体异常造成的。而高得异乎寻常的偏向基因数量很可能就与此有关。同一时间内太多等位基因想要进入卵子有可能造成麻烦，就好像喜剧中常出现的桥断中几个人都想同时穿过那一道门，却被卡住一样。

思维转变

最有趣的遗传改变是那些改变了人类个性和认知能力的，有很好的研究证据证明这类改变确实发生了。

在近期样本研究中找出的许多新的、迅速传播的等位基因都和中枢神经系统有关。其中有神经递质受体和转体基因的新版本——神经递质是连接和影响神经细胞之间信号传递的分子。许多新的等位基因对血清素起一定的影响，而血清素是一种与调整情绪和情感有关的神经递质。许多娱乐性和治疗性药物（特别是抗抑郁药）调节的就是血清素代谢。还有许多新版本的基因对脑发育起作用，即那些影响轴突生长、突触形成、大脑皮层各层的形成和总体脑发育的基因。而且，这些新突变体中的大部分也是区域性的：人类演化疯狂席卷了所有方向。

研究发现跟肌肉纤维和脑发育有关的遗传因子中的许多新版本的基因。抗肌萎缩蛋白（Dystrophin，已知人类基因中最长的编码）在肌肉纤维和脑部起重要的结构作用；抗肌萎缩蛋白复合物是一系列与肌肉萎缩症有实质联系的蛋白质。抗肌萎缩蛋白基因本身的重大缺陷会导致杜兴氏肌肉营养不良症，会有特别严重的后果；而较小的缺陷会导致贝克型肌肉萎缩症，后果较为温和。这些都是最常见的遗传疾病，很显然是因为极其庞大而结构复杂的抗肌萎缩蛋白基因有太多出错的可能性。而抗肌萎缩蛋白的双重作用也会产生医学上的后果，得了杜兴氏肌肉营养不良症的男孩同时会有智商降低和肌肉孱弱的症状。

我们在样本研究中找到的跟抗肌萎缩蛋白有关的清扫基因（不会造成疾病），引出了一种有趣的可能性，即晚近演化中肌肉和大脑功能的直接权衡。我们有理由认为大约10万年前的人类拥有比今天更强劲的肌肉——所以抗肌萎缩蛋白复合体的变化有可能的方向是牺牲肌肉强度而

增高智力。

另一个非常有趣的模式跟影响内耳的基因的新版本有关。[12]我们在想这是不是晚近增加的语言复杂程度的一种影响：因为足够晚近，所以我们的耳朵（可能还有我们的大脑、喉咙和舌头）仍然在适应这些变化。又或者，因为其中一些和内耳有关的清扫基因是地域性和晚近的，那么会不会有一些人群是特别在适应一些特定语言／语族的特征呢？看起来所有人类成员都可以学习任何一种人类语言，但我们不知道是不是每一个人都天生就像其他人一样有能力去学另一种语言，有用另一种语言交流的可能性，又或有能力去偷听另一种语言。

一般地说，这些清扫型的神经基因出现有可能是对农业生活本身所带来的新挑战和其实现的复杂等级社会的回应。在下一个部分我们会讨论这些挑战和针对它们的适应性回应。

马尔萨斯陷阱

在1798年发表的《人口学原理》（*An Essay on the Principle of Population*）中，托马斯·马尔萨斯（Thomas Malthus）的观察结果指出人口增长倾向于超过食物供应能力，因为人口呈几何速率增长，而食物成算数速率增长。他写道：

人口增长的力量是如此高于土地为人生产足够补给的力量，人类必然会经历这种或那种的过早死亡形式。而人类中的恶人就是那些活跃又能干的从事人口减少工作的大臣。他们是大型毁灭性军队的先驱，而且自己就把这可怕的事情给干了。但是如果他们在这场灭绝战争中失败的话，疾病多发的季节、流行病、鼠疫和瘟疫就会大规模列队爆发，夺走成千上万的人。如果它们的成果仍然不充分的话，不可避免的大规模饥荒就会悄悄尾随而至，而这巨大打击会拉平世界的人口水平和食物生产水平。

想象一个干得还不错的农业群体：他们有足够的食物。那么他们很容易在每个家庭中抚养超过两个孩子。如此人口就增长了，而且只要现状能维持就会不断增长。更多人口需要更多食物，但那时候也会有更多人去生产食物。只要人均产量不变，生活水平即便在人口增长的时候也不会改变。然而最终这个不断增长的人群会耗尽所有的土地，那么下一代人口就只能在更小的土地上耕种。他们仍然有可能保持人均产量，只要他们工作足够努力，但再下一代人口耕种的土地就更小了。只要食物生产的技术保持不变，最终人均产量一定会随着人口上升而下降，人均资源也会下降。而下降趋势会持续下去，直到每个农民生产的食物只足以养育两个孩子，这时候人口增长就停止了。

假设农耕方法进步，使人均产量增加10倍。人口开始增长——让我

们假设增长得相当慢，每个家庭平均能够养活2.5个孩子至成年。人口每一代将增长25％。十代人时间（约250年）后，人口增长就赶上了农耕技术进步提高的农业产量增长率。生活水准又变得和开始时一样低，那么人口增长停止。然而，平均每个家庭养育2.5个孩子怎样也不算一个特别高的人口增长率：在殖民时期的美洲，每个家庭平均养育孩子（至成年）的数量超过7个。以这个速率，只要两代人的时间人口增长就赶上了10倍人均产量这样的增长率。

这里关键的一点是即便速率很温和的人口增长都会很快赶上所有可能的改进食物生产的速率。所以，所有人口都应该在大部分时间里保持在马尔萨斯人口阈值左右，而且应该没有任何持续改进生活标准的情况。马尔萨斯本人还指出除了食物贮藏外的别的因素也可能限制人口。任何随着人口密度增加而加剧的负面影响因素都可能成为限制性因素，不仅仅限于饥荒和营养不良。关键是在人口密度最低的时候哪个负面影响因素会出现。我们相信最重要的限制因素（不一定每个人类群体都一样）的特质会对人类演化有重要影响，包括了我们正在讨论的种种晚近变化。

可以想象某种形式的出生限制可以有效抑制人口增长，但只有在每个人都愿意实施这一举措的时候才会有效。就算只有小数量人群不去限制他们的繁衍，他们也会迅速替代那些主动限制人口的人群（最多几个世纪时间），这样我们又回到了原点——马尔萨斯陷阱，也就是人口增长与限制人口增长的因素齐头并进，而我们会停留在马尔萨斯极限附近，生活标准无法持续性地提高。或许在未来，在一个遵守纪律的世界状态下，可以想象生育限制会使得这个原理不再生效，它会降低人口增长速率和使得更高的生活标准得以实现，然而在过去，生育限制可从来都不是这样运作的。

冲突（广义的冲突包括了所有形式的人与人之间的暴力）或许会在饥荒出现之前限制人口增长，如果它随着人口密度增长也加剧的话。如

果人类没法建设大型的组织良好的社会的话，冲突或许可以使我们免于贫穷：事实上，冲突或许在许多非人类的物种中是重要的限制性因素，对于早期人类来说也可能是限制性因素。然而人类是可以合作的，尤其当有什么是值得偷的时候。在一个贮藏有剩余资源的人口中，国家形成最终会限制地方冲突，而和平会把人们送进救济院。

传染病是足以和饥荒抗争的最有力的人口限制因素。两者自然可以一起出现，而且的确也常常一起出现，因为营养不良会导致对疾病抵抗力的下降，而反过来说受感染的个体工作产出（生产的食物量）会减小。此外，人口密度会让传染病的影响变得更糟，甚至会杀死营养充足的人们，所以理论上它可能是人类社会中关键的人口限制因素。在这样的情况下，人类很可能会有充足的食物，然而其他取舍可能会出现。比方说，在这种情况下对代谢效率的自然选择强度可能会弱于经典的马尔萨斯陷阱的情形；女人们可能更加独当一面，而社会所需的父系投入会减少，取决于大部分人怎样谋生。对于对抗有机体或者对抗与强劲疾病压力有关的有机体的机制会有很强的自然选择倾向。

三骑士——战争、瘟疫和饥荒——任何一个都曾在不同的历史时期主导不同的人群。

原始战争很显然是新石器时代农业出现之前限制觅食者人口的主要机制。传染病在狩猎兼采集者社会中肯定也很有影响力，但它的作用力相对会被觅食者社会的低人口密度冲淡。强烈的气候变化，比如特大干旱或寒潮肯定会使得土地生产力锐减从而造成饥荒，尤其在气候不稳定的冰川时期。然而，从种种杀戮和食人习俗的考古证据看，我们猜测地方性的冲突有更强的效果。在这一类系统中，人们都是机会均等的，这在遗传证据上很明显：有机会繁衍后代的男性比例比农耕社会显著要高。传染病，特别是恶性疟疾，很可能是热带非洲的人口限制因素。据我们所知，似乎一直到非常晚近的时期，非洲的人口密度都比欧洲、中东和东亚要低。女性主导的农耕系统似乎存在于非洲班图语区的很多地

方，在那些地方女人大多能自给自足，这说明在那里比在欧亚大陆大部分地区生产食物要容易。在欧亚大陆的很多地方，父母双方艰苦努力所做的工作都几乎仅仅让投入产出得以平衡。疾病也可能限制了非洲国家系统的复杂度，然而也有许多其他因素，比如非洲与旧大陆其他地方的相对隔离情况或野生大象毁坏先驱者的田地。[13]

在旧大陆许多地方，特别是生活在强大国家内的农耕者群体中，饥荒和营养不良才是主要限制因素。当国家内部和平的时期，人口迅速蹿升至超出土地承载力。在那样的社会里，底层人民通常缺少食物，因此他们无法养育足够顶替他们工作的子女。然而社会精英则必然有高得不成比例的繁衍率，而他们没有那么精英的子女则会顶替那些子女不足的农耕者的工作。乔治·克拉克（Gregory Clark）在《告别赈金》（*A Farewell to Alms*）一书中证明中世纪英格兰最富有的社会成员大约有两倍于最贫穷成员的后代。[14]社会底层基本无法自我繁衍，因此，在大约1000年以后几乎每一个人都传承自富裕阶级。有理由相信这一现象在很多地方都出现了（比如说东亚和西欧大部分地方），然而财富的获取在每个地方都不一样，所以自然选择在不同的社会青睐不同的特征。

桎梏之下

正如卢梭所言："人生而自由，然而无往不在枷锁之中。"[15]

在农业出现以前，政府其实并不存在。绝大多数的狩猎兼采集者都是崇尚平等的无政府主义者：他们没有领导或上司，即便有了上司，对于他们也没什么意义。布须曼人至今仍会嘲笑想当"头子"的那些人。也许我们应该向他们学点什么。

但农民们却有领导：这和土地的所有权是分不开的。与狩猎兼采集者截然不同的是，种植谷物的农民会将食物储存起来，这样就有人会不劳而获地窃取这些宝贵的粮食。所谓的精英们，就是那些靠别人的生产力生活的人，而农业社会恰恰为他们的存在提供了条件。有意思的是，一些农民试图种植甘薯这样的根茎类作物来阻止偷窃，因为如果不及时将它们挖出来，它们很容易在地里腐烂。[16]农民们企图通过这种方式来抑制精英的产生。另外，早期强大的国家通常都有难以逾越的自然边界，并靠这个让它的"公民"很难逃避征税。埃及，作为寸草不生的沙漠所围绕的一叶富饶的土地，就是一个典型的例子。[17]

当然，一旦你的邻邦形成了国家，出于自卫及保护新兴精英利益的原因，你的族群也会被迫这么做。其实今天，每个人都生活在某种形式的政府的统治之下。

一旦精英的存在变成了可能，那么他们在生育上的优势便发挥出来。这种最典型的阶级斗争——为生存而进行的斗争——却往往被历史学家或被当事人所忽视。这种斗争可以有很多种形式。某些时候，巨大的利益往往都积累在某一男性血统中——这就是为什么人人都想成为国王！研究人员惊讶地发现，8％的爱尔兰男性人群携带某种形式的Y染

色体。这种形式的Y染色体在与爱尔兰有着密切关系的部分苏格兰地区以及爱尔兰散居人群中也是很常见的。从全球方面看，大约有200万到300万的男性携带这种染色体。这种染色体能够证明这些男性是公元400年左右爱尔兰国王“拥有9个人质的尼尔”（Niall of the Nine Hostages，有9个王国给他交人质）的后裔。在此后的1200年间（直到1609年），他的后裔在爱尔兰北部都掌握着强大的权力。[18]

另一个精彩的例子是成吉思汗，他也被称作“上帝之鞭”、“王位与皇冠的主人”、“完美的战士”以及“所有男人的君王”。在大约800年前，成吉思汗和他的后人征服了从现在的中国大部分地区到大马士革的一切。同时，成吉思汗懂得如何享受成功的快乐。这是他对至高欢愉的定义：“把我的敌人碎尸万段，鞭打他们为我拉车，抢走他们的财宝，看着他们心爱的人哭泣，然后再将他们的妻女拥入怀抱。”[19]这最后一点对于成吉思汗来说显得格外有诱惑力。他和他的儿子们，儿子的儿子们——这黄金家族——在统治亚洲的几百年间，四处留种。正因如此，他们在遗传上产生了巨大的效应。通过对一种特殊的Y染色体的认定，我们知道，如今有1600万的中亚男性都是他的直系后裔。这恰恰说明了一个人就可能带来巨大的变化。

相比之下，精英在生育上的优势通常没有那么集中。举个例子，我们常见一小群人征服了一个族群并成为新的精英。如果统治的精英阶级具有强大的繁殖优势，并且不与原来的族群通婚，即使没有大规模或蓄意的种族屠杀，该地区的居民终将成为统治精英的后代。这也许就是盎格鲁—撒克逊人征服英格兰之后所发生的一切；他们的数量大大超过了现存的凯尔特人，于是他们也就贡献了大部分与现代英格兰人相关的基因库。此外，在早期盎格鲁—撒克逊统治下的英格兰存在着种族隔离的社会结构。这加速了社会和遗传的变革。[20]

一般情况下，个体可以自由进出精英群体，自然选择则会偏爱那些能够加速进入精英群体并保持成为其中一员的特质。这不仅仅发生在统

治阶级，而是在任何一个高于更替水平生育率的阶级中都可能发生。只要有足够的基因流，不仅仅是在那些高生育率的族群中，在整个群体中具有优势基因的族群都将会被留下来。

但是，如果高生育率的亚群体经历了长时间的生殖隔离（或者接近生殖隔离），对特定生态位的选择压力可能会将他们的演化引向一个特殊的方向，最终造成与周围族群的显著差异。我们认为这发生在阿什肯纳兹犹太人身上，我们将会在第七章里详述。现在我们只需要说，在阿什肯纳兹犹太人身上的选择压力来自几个世纪以来严格限制通婚以及一种奇特的偏爱高生育率的社会环境。这是一个非常特殊的例子，只有很少几个种族经历过这种漫长的生殖隔离，以及产生这种结果的异乎寻常的模式。任何一种方式都有可能打乱这个过程，就像如今一样，犹太人与非犹太人的通婚和生育形式的转变就完全打乱了这个特殊的选择过程。

我们常说，优良的狗通常拥有平均水平以上的生育能力。然而，这也有例外。请记住，无论是以前的统治者还是现在的，都是会犯错误的，或者运气不好，并且往往他们并不知道自己究竟在做什么。有时，实施统治的精英们会打败仗，进而被入侵者取代，比如在诺曼征服战争（Norman Conquest）中那样。有时统治者有点太热衷于互相屠杀，正如在玫瑰战争（Wars of the Roses）中一样。而往往，统治的精英们仅仅是做出了糟糕的选择——在繁殖适应性意义上的糟糕。最常见的一个错误就是选择城市聚居，这样做的后果几乎必然是传染性疾病造成的人口下降。这里讲的“人口下降”，指的是城市居民无法养育足够的孩子：在现代医药与民用工程出现以前的城市，只能依靠周边农村源源不断流向城市的移民来维持它的人口数量。

财富可以弥补城市生活存在的危机，但前提是在疾病的危害不算太严重的时候——统治阶级的地位可以使他们免于饥荒，这是很重要的。但是，如果疾病的危害变得严重，即便可以免于饥荒，对于统治阶级来

说也还是不够的。统治阶级就会因此而逐渐消失——虽然这可能不是一朝一夕就发生的事情。

当新的病原体适应了人体，并且通过地理隔离的人群的相互接触而进行传播，城市疾病的危害就变得更加严重（正如在赫梯人中发生的那样）。我们知道，比如，原本意大利没有恶性疟疾，但在古典时代疟疾到达了亚平宁半岛，并向北逐渐传播。[21]天花也是后来才传播到意大利的。也许正是在这两种凶猛疾病的夹击下，罗马帝国精英的数量严重下降。

有时，统治阶级做出演化意义上的糟糕选择是显而易见的。在古典时期，在昔兰尼加（Cyrenaica，现在是利比亚）的沿海生长着一种叫罗盘草（silphium，松香草属）的植物。这种植物的树脂被用作避孕和堕胎药。这种树脂的效果非凡，每月服下豆子大小的一剂药就可以避免怀孕。罗盘草最终变得非常受欢迎。因为没有办法进行人工种植，所以当需求量增加时，人们对它进行了过度采伐。当它变得稀缺时，它的价格直线上涨，直到人们不得不用银子来计量它的重量。这一切加速了对罗盘草的过度采伐，这个恶性循环最终导致了历史上第一个人为原因造成的物种灭绝。然而，在那几个世纪里，希腊—罗马的统治阶级如此频繁地使用这种植物，必定严重影响了生育率，除非他们只是想浪费金钱而已。

最终，在一些群体中，精英们组织起拥有垄断力量的政权。你可以想见以此产生的律法与秩序是有益于农民阶级的。农民会因此更安全一些，因为他们被禁止在邻邦进行掠夺，也不会受到邻邦掠夺的干扰。这是一个巨大的转变。因为在国家出现以前，在战争中死去的人口往往比在现代战争中死亡的多得多。农民们虽然也还是无法免于与外敌交战，但战争带来的死亡率却大大下降。然而，这时的出生率和死亡率却仍然持平，因为战争导致的死亡人口的减少被传染病（这影响所有人，包括精英阶级）和饥饿（这只影响农民阶级）导致的死亡人口的上升所取

代。政府，特别是好的政府，最终要降低生活的标准，至少就卡路里而言是这样。



带锄头的男人

保罗·盖蒂博物馆，洛杉矶

让—弗兰索瓦·米雷

1860—1862年间

抛光纸上的黑白粉笔画

28.1cm×34.9cm（11$\frac{1}{16}$in×13$\frac{3}{4}$n.）

与律法抗争（律法获胜）

农业促成了精英的产生，农民却无法摆脱精英权力的桎梏。猎食者可以因为麻烦而随时放弃自己的领地，但农民却不能轻易放弃珍贵的农田（农田对于农民的繁殖适应来说太重要了）。因此，农民不得不屈从于权力：信奉平等主义的狩猎兼采集者所尊崇的特立独行的个性（“好男儿不为五斗米折腰”），对于农民来说就完全过时了。[22]即便有些族群有机会重整、选择一个更平等的社会结构，精英阶级仍然会再次出现，正如中世纪冰岛共和国发生的那样。[23]

统治阶级的出现会降低那些好斗的、具有侵略性的人的繁殖适应。在强大的国家机器的统治下，好斗的个性所带来的个人利益变得小得多，因为律法和秩序使个体很少依赖好斗的个性来进行自卫。仅仅就密集的人口而言，以前很好使的那些个性在现在也变得不合时宜。从直觉上来讲，过强的侵略性在频繁接触陌生人的过程中是占不到便宜的。因为如果老是打架，总有一次会输。另外，如果两个农民殊死搏斗，胜利者即便从中得到一点利益，他们的主人，那些同时向他们两人收税的精英阶级却不会得到什么。这种情况就像一个农民看着他的一头牛把另一头牛顶死了一样毫无价值可言。

农民们也不会因为驯养的牲畜或农作物之间的竞争而有利可赚。实际上，农业生产取得巨大收益的一个秘密就是减少驯化牲畜或作物之间的竞争性，比如矮株小麦和稻米所代表的“绿色革命”那样。精英阶级驯养他们的农民，正如同农民驯养他们的牛群，他们要铲除那些过于好斗的个体。这种选择经过一定长的时间，就会改变那些好斗的基因在种群中的数量。这种情况在那些强大的、稳定的国家中十分明显。因为如果好斗的个性被选择，那么统治政权就常常会被反动派推翻。这说明，一

些人需要驯服另一些人。但是，如果不同阶级之间有一定量的基因流动的话，整个群体会因为驯服而变得越来越温顺。

我们现在知道在这个故事中发挥作用的基因：在多巴胺受体D4（dopamine receptor D4，DRD4）上的7R（有7个重复片段）基因片段。这个基因片段和“注意力缺陷及多动症”（Attention-Deficit/Hyperactivity disorder，ADHD）有关。它所带来的症状让所有的小学老师头疼：学生好动不安分，注意力不集中，易分心，等等。

这个基因的多态性存在于世界上的大部分地区，尽管形式不同，但出现的频率都相当高。唯独东亚地区并不是这样。有意思的是，那些从7R片段上产生的基因片段在中国是十分普遍的，尽管7R基因本身很少在中国被发现。很有可能中国的文化就倾向于排除那些带有7R基因片段的个体。日本人常说，翘起来的钉子需要把它敲下去。也许，中国人就直接把它拔走扔掉了。

如果说对于屈从权利的选择就像驯化一样，这听起来一定让人不快。实际上，在全新世时期，人类驯化动物与人类自身变化这两个过程是很有可比性的。我们发现无论是人类自身还是被驯化的动物，大脑和颅骨都变小了，毛发颜色发生了变化，牙齿也在变小。正如德米特里·贝尔耶夫用狐狸做的实验所说明的，家养动物的一些特征改变可能是对驯良品质选择的副产品。就人类来说，我们知道在欧洲人群中控制血清素代谢的那些基因的转变很可能影响人的性格，但我们并不知道这些基因转变的具体效应——因为我们还不清楚他们是增加还是降低血清素的水平。人类中没有下垂的耳朵出现（至少就我们现在所知是这样），但无论是狐狸还是人类，外耳结构的改变可能会影响对于语言的识别。因为识别语言对于人类来说具有十分重要的繁殖适应性，也许下垂耳朵所带来的不便使这个特点在人类中从未出现。

有些被选择的特征可以被看作是一种幼态持续——成年的个体仍然保持着某些孩童的特质。儿童总是会服从父母——至少相对于青少年来

说是这样——自然选择有可能正是在成人中启动了在儿童中才有的、对服从特征选择的机制。这正如同我们常常看到的，相比起成年的狼，成年狗看起来更像是幼崽。

如果农业化使人们变得驯良，进而促成了强有力的政府的产生，那么农业化程度低，或是没有农业化的族群，应该不像农业化程度发达的族群那么容易服从统治。考量这个论断的一个依据，可以看人们是否容易被奴役。历史的经验告诉我们，没有经历过，或者只是很少地接触过农业的人是很难忍受桎梏的，这正如我们在1636年佩科特战争（The Pequot War）中白人清教徒所俘虏的印第安土著一样。同样道理，布须曼人，典型的狩猎兼采集者，总是被冠以“南非无政府主义者”的头衔。

资产阶级的优势

农业，及其在不同社会中所呈现的各种形式，一定选择了那些可以被称作资产阶级的个性——这些特征让一个人变得成功，但却不能让他变得有趣。其中一个特征便是长期以来对享乐的压抑。农民必须很现实，不能有任何浪费，因为他们要保存一部分作物作为来年耕作的种子，保留一部分牲畜用作配种繁育。

这并不容易。就在播种之前，食物是最容易短缺的。就算全家都饥饿难当，农民也不能吃留作种子的作物。这在狩猎兼采集者当中是绝对不会发生的：因为他们没有有效储存食物的方式，所以他们不是立刻把食物吃掉，就是分享给他人。他们从不会对自己设限，或者根本就不会想要限制自己。在新石器时代他们就不太会管住自己，到今天他们也还是这样：想要教会布须曼人放牧可不是件容易的事情，因为他们总会吃掉自己的羊群。尽管人们可以学习新的规则，但基因上的差异会让一些人比其他人更容易接受自我限制。这对个性有一定要求——比如要有耐心、自控力以及对长远利益的考虑而非短浅的目光——自然选择逐渐让这些特征在长期从事农业的人群中变得普遍起来。

农业同时也催生了财产权这一概念。在狩猎兼采集者中，完全没有产权的观念。尽管部落有时会声明自己的狩猎区域，但跟土地的所有权是两码事。狩猎兼采集者过着颠沛流离的生活，除了一些简单的工具和武器，他们不会积累其他的任何财产。而农民相对来说稳定得多，他们可以积累牲畜、土地以及其他形式的财产。当国家政权出现并限制了暴力，对财产的累积就变得更加现实且重要。在律法和社会秩序的保护下，人口增长，土地变得稀缺。有时，政府会想办法使产权更加安全稳固。

农民也因此可以为他们自己以及子孙后代积累能够增加繁殖适应性的资源——如果他们愿意这样做，且国家不会横征暴敛。但这做起来也不那么容易。狩猎兼采集者总是会分享资源，一部分原因是以此强化部落成员之间的关系，另一部分原因是除此以外他们也没有别的方法处理剩余的资源。即便一家人都上阵帮忙，他们也不可能在肉坏掉之前吃掉一整头长颈鹿。分享剩余猎物的成本基本为零。所以狩猎者们都是很大方的。

而农民却必须自私。至少，他们不能分享留作播种的粮食或配种的牲畜——如果他们还想继续当农民的话。除此以外，吝啬增加了农民们的繁殖适应，至少相对于狩猎兼采集者来说是这样。

一旦产权产生，懒惰将渐无立足之地。从很多方面来讲，辛勤工作能够带来持久的财富，进而增加了个体及其亲人和后代的繁殖适应性。农民们可以买更多的土地或牲畜。他们还可以做一些收效持久的改进，比如建楼房或灌溉系统。这对于狩猎兼采集者来说几乎是不可能的——因为他们根本无法积累任何财富。只要他们肚子饱了，他们自己的工具和武器也还好，他们就根本不会工作。他们会享乐：聊天、八卦、唱歌。他们懒惰，这也是应该的：懒惰在生物学上是有意义的。他们通常能够比较轻松地获取食物，因为频繁的暴力战争控制了人口的数量，使其消耗的资源总是比土地的生态承载能力要低。而当律法和秩序使人口密度增加，农民则不得不为了生存而越来越努力地工作。又一次，自然选择倾向留下那些所谓的怪人——“喜欢”工作的人，即便食物充足，他们也还是会工作。

最终，无论男女都需要辛勤工作。实际上，对于大部分人来说，这是供养全家的唯一途径。但这不是普遍的现象。在资源充足的时候，男性有时只做很少的工作。男人养家糊口——我们管这叫“高父亲投资”——在现代狩猎兼采集者当中是很普遍的，也许在我们的祖先中也是普遍存在的。在那些社会里，女性通常会提供全家需要的大部分卡路

里（以植物性食物的形式），至少在暖和的环境中是这样。但男性猎人所提供的猎物，却是蛋白质和其他必需营养的重要来源。

相比起来，农民们必须付出的艰苦的劳动——当暴力已不足以将人口控制在土地的承载范围以内的时候——改变了上述的一切。当一个勤勤恳恳的丈夫变得不可或缺，嫁妆在一些文化中变得重要起来。这样，农民可以用他积累的财富为自己的女儿买一个能干的丈夫——嫁妆也由此变成了以财富提高繁殖适应性的另一途径。

稳定的政府和低税收使得有自控力的个体能够积累越来越多的财富。在一些早期的文明社会中，实际年利率可以达到10％左右。这个高利率足以让任何愿意存下一些钱的人在几十年之后获取丰厚的收益而得以轻松一下。然而，真的到了那个时候，人们都已经太老了，无法真正享受财富给他们带来的欢愉。但这对他们孩子的繁殖适应还是非常有利的。所以自然选择仍然会倾向这种工作狂的特质。然而当“时间偏好”降低（就是倾向于推迟享乐的特质），当越来越多的人把钱存起来而不是花掉，利息也会随之降低。

马尔萨斯模式下的农业偏爱那些在代谢上高效且依靠一定量的食物就能进行大量工作的人。对狩猎兼采集者的选择压力则不同——在战争或打猎时的爆发力更为重要。α—辅肌动蛋白3（alpha-actinin-3，ACTN3）基因上的差异就证明了这一点。这个基因有两种表型——一种是表达出参与快速抽搐肌肉的蛋白，另一种则完全不产生任何蛋白表型。完整的基因能够增强肌肉的力量，在世界级的短跑运动员中显得尤为突出；而另一种形式的基因能够增强有氧代谢的效率以及耐力。经过基因改良，带有耐力版ACTN3基因的老鼠比普通老鼠在体力耗尽以前能够多跑33％的距离。[24]两种形式的ACTN3基因在所有的人群中都存在，但耐力版的基因在欧洲农业出现之后变得更加普遍。我们推测这是因为这种形式的基因使农民们的生产力提高。

起先，所有前农业的行为一定和农事是对立的：人们不会愿意去做没有意义的事情。但随着时间推移，决定了工蚁般行为的基因的频率一定在不断增加，直到过了几千年，那些自私的、辛勤的、有自控力的人在人群中的比例，相对于狩猎兼采集群体来说，大大增加。从长远来看，在马尔萨斯式的世界中，工蚁（勤勤恳恳的工作狂）并不比蚱蜢（游手好闲的机会主义者）更能提高生活的质量，但比别人更加勤劳节省的农民将获得比一般人更高的繁殖适应性。最终，越来越多的人会拥有在我们狩猎兼采集祖先中难得一见的特质。

金钱与市场

在《基因地带的狭窄道路》（*Narrow Roads of Gene Land*）一书中，理论生物学家威廉·汉弥尔顿（William Hamilton）写道："在我看来，文明一直促进着某些内在的智性。比如，商业运作，就是世界文明中不可分割的一部分。它需要参与其中的人拥有复杂的认知能力，就像在军事冒险中那样。所不同的是，商业运作更加谨慎，而不是铤而走险。很有可能文明选择了能够成就商业运作的那种智性。"[25]

农业会选择使人们能够成功参与商品交易的特征：一个农民需要比其他人更懂得如何把他的小麦卖个更高的价钱，或者进行更多更有利的交易，这样他才能更加成功，以供养一大家子人。推销员、商人、金融家便从此产生。

如果理论正确的话，那些没有经历过任何商业压力，或者只在很有限的一段时间里或者很有限的程度上经历过商业压力的群体，在今天不会表现得很好。那些新近才从事农业的群体，或者还没有从事农业的群体，很难掌握新近的重要的社会及技术发展。对于印第安人来说就是这样，目前他们对南美的自由主义经济政策感到很是不满。

同样的道理，那些广为人知的中间商，比如亚美尼亚人、犹太人、黎巴嫩人、帕西人、东非的印度人以及东南亚的华人，则全都拥有历史悠久的农业传统。显而易见的是，拥有长期买卖的历史不会浪费你的权力。

现代社会

我们这里所讨论的这种渐进的、有方向性的生物性变化是可以造就历史趋势的。虽然这种趋势不是单一的形式，但随着时间的推移，生物性的改变会偏向某些特定形式的社会和组织，而这些社会和组织就进而变得越来越普遍。最终，由量变到质变，一些群体产生了以前社会中不曾拥有的新的社会形式。具体地说，只有经历了上千年阶级式农业社会的选择，那些新的社会形式才会出现。

在不同群体之间所共享的大量相同的心智特征并不代表这些群体一定会拥有相同的社会形式或组织。性格特征的分布也是很重要的。

举个例子，高信任度的社会能够节省巨大的成本——人们可以夜不闭户，也不用担心贪污腐败问题。在其他条件都相同的情况下，高信任度社会的人将比其他社会的人在战争中表现得更加突出，因为他们不用担心背叛的问题。在另一种社会中，如果20％的人习惯欺骗，那么这个社会将会消耗大量资源进行惩罚与防范。而且，那些需要相互信任的行动在这种社会当中是不可能进行的。

在一个群体中，没有任何一种个性是真正的异类（比如每个人都带有莎士比亚所描述的某种特征）。这个群体可能会产生一种和我们完全不同的文明，因为这种混合的个性和我们是不同的。如果一个社会由过多的哈姆雷特组成，那么这个社会可能一事无成。

我们可以以两种方式来看待新近的自然选择所偏向的社会形式。最显而易见的是对于频率的考察。最有力的例子显示，我们所处的社会形式在历史中是不多见的。当然，因为我们缺乏关于原始社会的很多信息，下这种论断是很困难的。比如，我们有理由怀疑印度河文明是否曾

拥有众议院、参议院立法机制，独立的司法系统，以及成文的宪法——因为我们无法解读他们的文本，当然也就无从知晓。另一种方式是用空间来代替时间：我们来考察那些从未当过农民的现代人，或者只在很短时间内从事农业的欧洲人、东亚人以及中东东部人，然后考察哪种社会的形式与机构（如果有的话）在这些人群中是鲜见的。虽然，这种方式比考察早期社会显得更值得商榷，但我们对于近代历史的记录显然要完整准确得多。

古老的农耕文明比起那些鲜有从事农业或经历过等级社会的文明而言，对于复杂的新技术以及社会组织方式接受起来容易得多。这说明在工业和科技革命的诞生过程中，在认知及个性上渐进的生物学改变起到了关键的作用。

贾雷德·戴蒙德在《枪炮、病菌与钢铁》一书中提到："那些新近崛起的国家其实就是几千年来古老的粮食中心产区，或者由那些来自这些地方的人所组成的国家……由此说来，我们几乎无法想象撒哈拉以南的非洲人，或者澳大利亚土著人，或者美洲原住民能够统治世界。公元前8000年的历史已经书写了我们的今天。"[26]不过我们要问的是，这是什么样的历史呢？戴蒙德曾解释说社会之间的差异全部来自文化，也就是说，是后天习得的——如果真是这样，那么即便没有经历过农耕文明的社会，理论上也是可以在很短时间内学会的。毕竟，文化在每一代人中都在不断传承，因此那些在一些国家中被证明是成功的技术革新及社会组织形式，在两到三代人之中是很容易被习得的，比如许多国家的大部分农民在几代人的时间内全部变成了城市居民。然而，经济学家的研究表明，某个国家开始从事农业的时间对这个国家在最近几十年的经济发展有巨大的影响。即便他们将许多其他影响因素都考虑进去之后，这个结果仍然成立。[27]这个发现很难完全归结于文化效应。如果一个国家能够从他们青铜器时代的祖先那儿学到有益的经验（这是很有可能的），为什么其他国家的人不行呢？为什么这些经验能够给该国的人带来特殊的好处呢？从另一方面来说，在那几千年中，遗传上的变化在等

级森严的社会里很容易发生，而遗传信息传递起来却并不容易——至少现在还是如此。

如果这些变化的根源是影响认知能力和个性特征的生物学变化，而且这些生物学变化是自然选择作用了上千年的产物，那么关于为何鲜有农耕经验的人在现代化过程中也进展缓慢这一问题的种种传统解释就显得很有问题了。而且，如果研究方法是依据其中的生物学原理制定的话，这些方法可能很有效果。这些方法完全有可能改变我们对周围世界秩序的认识，把整体研究都变得更加有趣。

我们对新的社会形式很关注，这些社会形式在过去的几个世纪里极大地提高了创新的速度——我们也把这叫作科技和工业革命。有人争辩说遗传上的逐步改变不可能带来这样巨大的社会变化。然而，在我们看来这种观点是不正确的。举一个例子，让我们看看在公元1500年欧洲的某人群中，如果一个能够影响行为的基因的基因频率是20％，并且具有6％的选择优势——我们知道很多基因的选择频率都在这个范围，那么在接下来的300年间，这个基因的频率将会翻倍。而当这个基因的频率从20％升高到40％，这将是一个巨大的变化，足以使公元1800年的欧洲社会产生新的生产力或变化趋势。

这样有选择优势的基因在过了1000年后将以10倍指数速度增长。当这个基因的频率是1∶100000，或者1∶1000，甚至是1∶100时，这个基因几乎没有任何社会效应：但如果这个频率从1％变成了10％，那么这个基因的作用就不容忽视了。当某个基因在不到1000年的时间里能够从10％的频率升高到50％，那么它带来的社会影响可能是巨大的。

当一些微小的生物学改变超过某个阈值的时候，它们可能也会带来巨大的社会变化，正如同稍稍高于冰点的温度就可以使冰融化成水。这种变化（冰变成水，水变成蒸汽，石墨变成钻石）叫作物态变化。我们应该能找到相应的社会变化模式。让我们想象正在打仗的一支军队，一支处境并不太好的军队。士兵们开始逃跑——一开始只有几个人，然后

越来越多。那些还在坚持奋战的人会渐渐开始发现他们取胜的机会随着越来越多的同伴逃跑而迅速降低，于是更多的人会选择逃跑。这个恶性循环会加速下去，直到整个军队崩溃瓦解，每个士兵都只会想办法保全自己。可见，一个在战斗中小小的变化（几个人开始逃走）就足以使一支组织严密有效的军队最终变成一群乌合之众。根据组成这个军队的士兵的个性差异，这样的瓦解既有可能不会发生，也有可能无可避免，这其中的差异并没有我们想象的那么大。文化因素可以影响上述这种社会变化发生的概率，而生物学因素将会影响个性特征。

同样可能的是，一些重要的行为具有非常有效的阈值，只有具有非典型特征的个体才能够成就。我们很容易想象，只有少数几个强壮无比的人才能够举起巨大的石块。同样，只有很少几个人能够猜得出一个深奥的谜语，或者唱得出一个罕见的高音。在这些情况下，非主流个体是重要的。

绝大部分特征是以类似钟形曲线分布的，或者也叫“正态分布”。这个分布的意思是，我们大部分人都处于平均值状态，少数的人要离平均值远一些，只有极少数的人距离平均值很远。比如，美国男性的平均身高是5英尺9英寸（约1.75米），这个统计值的标准偏差（即随机抽取两个美国男性他们的身高差异）是3英寸（7.62厘米）。这也就是说，大概2/3的美国男性的身高在5英尺6英寸和6英尺之间（约1.68—1.82米之间），大概比1/6多一点的男性身高在6英尺以上。如果从平均值往远一点说，我们就会发现人数越来越少：大约每50人中有一人身高高于6英尺3英寸（约1.9米），每770人中有一人高于6英尺6英寸（约1.98米）。如果我们提高阈值，这个阈值以上的人数就会越来越少。现在，让我们考虑另一边，矮个子人群——让我们假设这个人群中男性的平均身高是5英尺6英寸（约1.68米），比美国男性的平均身高低一个标准差。尽管矮个子人群和美国全体男性这两组分布大部分是重叠的，但高个子出现的比例却大相径庭：身高在6英尺6英寸（约1.98米）以上的男性出现在矮个子人群中的比例比出现在美国全体男性中的比例要低至少40倍。

重要的是，一些特征的平均值上很小的改变就会对超越高阈值个体出现的频率有巨大的影响。如果一些重要的文化使命只能由一些特别善于解决特定谜题的个体去完成，那么即便这个人群平均解谜能力只有很少的改变，整体文化演化也很可能出现翻天覆地的变化。有许多其他因素也可能影响这些事件，然而因为遗传变化而出现的平均能力水平变化就是一个影响因素。而两个种类的影响因素（社会阶段性变化和拥有特殊才能个体出现的频率升高）可能都对现代科学的诞生做出了贡献。

一般人们说的科学，正式起源于16世纪的欧洲，标志是哥白尼（Nicolas Copernicus）在1543年发表的《天体运行论》。再早的历史时期中，比较接近现代科学的就是希腊文明和稍晚的阿拉伯文明中人们实践过的“原科学”（protoscience），然而它们也并不怎么接近。现代科学的生产力和强度远远超过了从前那些研究。其中一些最重要的欧洲科学家，比如牛顿、麦克斯韦和达尔文，他们作为个体的知识贡献超过了许多文明作为整体在许多世纪中的贡献。

我们相信科学研究要求许多善于（和感兴趣）解谜的人们之间的交流和合作。科学是一项社会工程，科学家永远不会真正单独地工作，他们的工作永远建筑在别人的工作之上。牛顿曾说：“如果我能看得更远，那是因为我站在巨人的肩膀上。”他应该是对此有所认识的。所以科学家群体的人数和他们的社会联系对科学的发展是关键的。我们同时也知道平均能力的很小的变化就会对这类个体出现的频率有很大的作用。

而且你要知道，社会联系能力也有阶段性的变化。想象一下1450年欧洲一个刚刚发迹的资质平庸的科学家认识了另一些和他很相像的人，那些熟人又去结识其他科学家；但是因为当时这类人是很稀少的，欧洲潜在的科学家们组成了一个个分散的小群体而不是一个大的社群。新想法和新发现都没有有效途径传播。我们设想如果这类人出现的频率增加，一些特定的临界值会有急剧的转化。很可能一下子所有小群体都建

立联系了，每两个成员之间都有交流的途径。有时候传染病的传播就有类似的现象：如果易感个体的数量和密度超过了一个特定的阈值，这个传染病肯定会蔓延至整个人群；如果低于这个阈值，疾病仅限于在小群体中爆发并渐渐消失。

因此，科学“革命”很可能就源自影响关键心理特征的基因的频率变化。那么什么特征会促使科学的诞生呢？抽象推理论证和数字能力的提高都可能有帮助，而且可能这类特征会在复杂的等级制社会中更受自然选择的青睐。虽然一般说来，我们认为没有直接的选择青睐创造力本身，有创造性的个体是对其他特征的自然选择偶然出现的副产品；这里指的是那些真正会在日常生活中得到报偿的特征，比如说低时间偏好[31]和建造复杂思想模型的能力。

我们的观点和那些认为适应性得益于创造力的人的观点截然相反。已经有证据显示诗人特别容易有躁狂抑郁的病症。[28]如果这个观点成立的话，那么根据那些人的说法，与躁狂抑郁症有关的等位基因频率应该会升高，因为诗人和其他很有创意的艺术家会得到社会回报。[29]当然，携带这些等位基因的人群中只有很少数人会成为诗人：大部分（在最近1000年中）都只是贫困的农民，很难看出躁狂抑郁症在那样的社会情境中能有什么益处。

事实上，诗人很少能取得很大的荣誉，他们的社会适应性在这个意义上是很低的，尤其是得了（具有高自杀率的）躁狂抑郁症的诗人。更笼统地说，创造性很少直接带来很大的适应性优势，因为好的新想法会被很快地复制，而复制者能得到相应的适应性优势而不必付出相关的代价。事实上，很显然在很长时间内革新者很少从他们的创新成果中收获许多好处。因此，公共政策致力于提高革新者的回报，比如说通过版权系统和对科学研究的公共支持。然而这类的支持还是有限的，而且是很晚近的事情，在人类历史和史前的长时段中，对创造力的直接自然选择看起来不太可能发生。

技术因素和社会影响因素必然对于增进社会连接非常重要：比方说，更好的交通、规律的邮政系统和印刷业起着至关重要的作用。虽然类似于印刷技术这样的发明无疑是很重要的，但这样的发明看起来就只是科学发展的充分条件，而不是必要条件；因为在大部分世界人口中，科学要么不存在，要么惊人地脆弱，即便在那些能接触到有利技术因素的人群中也是这样。如果一个地区或一个人群能够从知识中获得重大的好处，那么科学在这个群体中就是真实和有生命力的，反之就不是这样了。以这个标准评价，现在在撒哈拉沙漠以南非洲以及其他某些地方，科学都是不存在的。[30]

虽然我们迄今没有完全理解科学和工业革命的真正起因，但现在我们必须要开始考虑持续的人类演化对这个过程做出贡献的可能性了。它能解释我们看到的一些奇怪的历史模式。比方说，如果当时人们没有一定程度的演化变化，那么模仿希腊科学所带来的失败就不可避免了。进一步说，这种想法或许有助于解释为何一些在农业生产和创建国家方面更早起步的人类群体会更容易参与到科学和工业革命中来，而那些起步晚的则不会。尤其我们想到阿什肯纳兹犹太人的经历，他们中的许多个体对晚些出现的两次科学和工业革命起了重要影响，而他们正是被这一类演化所塑造的——跨越历史时期的演化。

---

[1]A.G.Maier et al.,“*Plasmodium falciparum* Erythrocyte Invasion through Glycophorin C and Selection for Gerbich Negativity in Human Populations,”*Nature Medicine* 9,no.1(2003)87—92.

[2]T.J.Vullaimy et al.,“Diverse Point Mutations in the Human Glucose-6-Phosphate Dehydrogenase Gene Cause Enzyme Deficiency and Mild or Severe Hemolytic Anemia,”*Proceedings of the National Academy of Sciences* 85,no.14(1988):5171—5175;Bernadette Modell and Matthew Darlison,“Global Epidemiology of Haemoglobin Disorders and Derived Service Indicators,”*Bulletin of the World Health Organization* 86,no.6(2008):480—487.

[3]Richard Carter and Kamini N.Mendis,“Evolutionary and Historical Aspects of the Burden of Malaria,”*Clinical Microbiology Reviews* 15(2002):564—594;Matthew A.Saunders et al.,“The Extent of Linkage Disequilibrium Caused by Selection on G6PD in Humans,”*Genetics* 171,no.3(2005):1219—1229;Jun Ohashi et al.,“Extended Linkage Disequilibrium surrounding the Hemoglobin E Variant due to Malarial Selection,”*American Journal of Human Genetics* 74,no.6(2004):1198—1208.

[4]Meredith E.Protas et al.,“Genetic Analysis of Cavefish Reveals Molecular Convergence in the Evolution of Albinism,”*Nature Genetics 38*,no.1(2006):107—111.

[5]Gwynneth Stevens et al.,“Oculocutaneous Albinism(OCA2)in Sub-Saharan Africa:Distribution of the Common 2.7-kb P Gene Deletion Mutation,”*Human Genetics* 99,no.4(1997):523—527.

[6]Zanhua Yi et al.,“A 122.5-Kilobase Deletion of the P Gene Underlies the High Prevalence of Oculocutaneous Albinism Type 2in the Navajo Population,”*American Journal of Human Genetics* 72,no.1(2003):62—72.

[7]John R.Baker,Race(New York:Oxford University Press,1974),279.

[8]Benjamin F.Voight et al.,“A Map of Recent Positive Selection in the Human Genome,”*PLoS Biology* 4,no.3(2006):e72.

[9]W.P.Rock et al.,“A Cephalometric Comparison of Skulls from the Fourteenth,Sixteenth and Twentieth Centuries,”*British Dental Journal 200*(2006):33—37.

[10]Scott H.Williamson et al.,“Localizing Recent Adaptive Evolution in the Human Genome,”*PLoS Genetics* 10(2007).

[11]Ibid.

[12]John Hawks,“Adaptive Evolution of Human Hearing and the Appearance of Language,”Seventy-Seventh Annual Meeting of the American Association of Physical Anthropologists,April 11,2008,Columbus,Ohio.

[13]John Reader,Africa:*A Biography of the Continent*(New York:Knopf,1998).

[14]Gregory Clark,*A Farewell to Alms*(Princeton,N.J.:PrincetonUniversity Press,2007).

[15]J.Rousseau,*The Social Contract*(Baltimore:Penguin Classics,1968).

[16]John Robert McNeill and William H.McNeill,*The Human Web:A Bird’s-Eye View of World History*(New York:W.W.Norton,2003).

[17]Robert C.Allen,“Agriculture and the Origins of the State in Ancient Egypt,”*Explorations in Economic History* 34,no.2(1997):135—154.

[18]Laoise T.Moore et al.,“A Y-Chromosome Signature of Hegemonyin Gaelic Ireland,”*American Journal of Human Genetic*.78,no.2(2006):334—338.

[19]Rene Grousset,The Empire of the Steppes:*A History of Central Asia*(New Brunswick,N.J.:Rutgers University Press,1970).

[20]Mark G.Thomas et al.,“Evidence for an Apartheid-Like Social Structure in Early Anglo-Saxon England,”*Proceedings of the Royal Society B:Biological Sciences* 273,no.1601(2006):2651—2657.

[21]Robert Sallares et al.,“The Spread of Malaria to Southern Europe in Antiquity:New Approaches to Old Problems,”*Medical History* 48,no,3(2004):311—328.

[22]罗伯特·伯恩斯的歌《那是为了甜蜜的贫困吗？》（*Is There for Honest Poverty*）就因其强烈支持平均主义而很出名，它更广为人知的名字是《一个人就是为了那事儿》（*A Man's A Man for a'That*）。

[23]Jesse L.Byock,Viking *Age Iceland*(New York:Penguin,2001).

[24]Daniel G.MacArthur et al.,“Loss of ACTN3Gene Function Alters Mouse Muscle Metabolism and Shows Evidence of Positive Selectionin Humans,”*Nature Genetics* 39,no.10(2007):1261.

[25]William D.Hamilton,*Narrow Roads of Gene Land:The Collected Papers of W.D.Hamilton*,vol.1,Evolution of Social Behaviour(New York:Oxford University Press,1998).

[26]Jared Diamond,Guns,Germs,and Steel:*The Fates of Human Societies*(New York:W.W.Norton,2005),417.

[27]Valerie Bockstette et al.,“States and Markets:The Advantage of an Early Start,”*Journal of Economic Growth* 7(2002):347–369;Douglas O.Hibbs and Ola Olsson,“Geography,Biogeography,and Why Some Countries Are Rich and Others Are Poor,”*Proceedings of the National Academy of Sciences* 101(2004):3715—3720.

[28]Kay R.Jamison,*Touched with Fire:Manic-Depressive Illness andthe Artistic Temperament*(New York:Free Press,1993).

[29]R.M.Nesse and George C.Williams,“Darwinian Medicine,”*Life Science Research* 3(1999):1—17.

[30]P.A.Hoodbhoy,“Science and the Islamic World－The Questfor Rapprochement,”*Physics Today* 60,no.8(2007):49—55.

[31]时间偏好，就是人们对现在的满意程度与对将来的满意程度的比值。通俗地说，时间偏好是指“现在就要，还是以后再要”。——编者注

第五章　基因流

基因史

传统上，基因学家们通过追踪基因的流动来研究人口的起源和转移。他们研究Y染色体的特定变异，从而确定亚洲的哪一支族群跟美洲印第安人血缘最为接近。[1]他们尝试确定在多大程度上现代欧洲人衍生自旧石器时代早期那些采用了农业的古代欧洲居民，又有多大程度起源于新石器时代从中东迁来的移民。[2]研究者还利用线粒体DNA（mtDNA）和Y染色体的数据来寻找某个混血群体的父系和母系祖先——例如，他们发现大多数墨西哥人的Y染色体来源于西班牙人，而其线粒体DNA则来自美洲印第安人。[3]他们也尝试用这种方法分析其他古代的人口流动，尤其是人类首次走出非洲的壮举。

有两种视角可以看待这些特定基因变异类型提供的信息。第一种，在目的为确定父系和母系源流的分析中，研究者的兴趣只在于这些基因变异标示了怎样的人口流动和混合过程，而不关心这些基因变异本身的功能。他们假定每个Y染色体的功能是一样的，所有线粒体DNA的变异也具有同样的性质：换句话说，它们是中立的。可是，如果它们的性质有所区别，比如说，假使某些Y染色体变异的携带者会比其他种类变异的携带者有显著的体格上的优势，整个这种传统分析方法就应该被质疑，尤其是被用于回溯到久远的史前时代。

我们采取第二种视角，关注等位基因的效用，正因为这些效用有实质上的区别。总体而言，我们关注的是人口的流动和混合怎样推动新的、更具适应性的变异传播，而不再考虑怎样利用这些变异来帮助我们

追踪人口流动。

每一种新的突变都始于一个个体身上的一次复制，任何罕见但是却有益的重要突变都不例外。它是个别的。如果它想变得重要，以至于能影响全体人类中的相当大一部分，它首先必须得到传播。从全局来看我们可以理解，只有通过广泛传播，那些在最近促使人类进化加速的大批有益突变才能够起效。假定我们的理论是正确的话，许多这样的突变正在横扫世界人口的大部分，这意味着在今天，一个普通人身上也携带了大量这种新的有益基因。很可能你跟你几千年前的祖先在基因构成上已经有显著差别。尽管自然选择几乎不可能总是朝着对我们有利的方向进展，许多的适应性变化仍然带来了积极的效果。不管怎么说，我们的物种还在欣欣向荣地发展。

像兔子一样繁殖

1859年，澳大利亚拓荒者托马斯·奥斯汀在他的农场巴尔汶园里放生了24只野兔，其他一些澳大利亚农夫也随之效仿。兔子在6个月大时就达到性成熟，妊娠期仅需要31天。在理想的环境下，兔子的数量一年就能翻四番。想象一下澳大利亚第一个野兔种群的增长：第一批24只，1年后变成100只，5年后就是2万只，10年后就是2500万只。现实基本上如此：10年之后，就算每年射杀或设陷阱捕捉200万只兔子，对它们的种群数量还是几乎没有影响。

最初的增长并不是很快：在一片跟美国本土一样广阔的大陆上，1年多出75只还并不怎么吓人。但随着兔子种群的扩大，增长的数量也越来越大。换一种算法来说，每年的增长速度是恒定的，但是同样的速度随着时间推移被乘以越来越大的兔子的基数。一个起初不起眼的事件，在10年内就几乎让一整块大陆兔满为灾。比起填满一个农场，填满一块大陆只用了多两三倍的时间。

一个有益的等位基因，例如能够使人耐受乳糖的基因，按大致同样的方法扩散，尽管由于人类世代比兔子的世代要长上许多，这个过程需要数千年，然而一个群体必须“充分混合”，基因才能迅速扩散，这样的情况并不常发生，因为长距离上的基因混合——跨越河流、山脉、沙漠和大洋，或者穿越敌对的部落——很少自动发生。有时发生，有时不行。基因扩散很大程度上取决于历史——反过来，它们又影响了历史进程。

扩散是怎样发生的？

每一次选择性的基因扩散都源于一个精子或卵子里DNA的一处改变。这种改变可能由化学物质、放射线或仅仅只是分子的错误搭配导致，但对我们来说，最重要的是的确出现了改变。足以诱发基因扩散的有利突变是极其稀少的。一份人类DNA包含大概30亿个核苷酸，而平均一个人会产生100个左右的新突变。大部分这些突变都发生在没有任何作用的DNA里——就我们所知，只有2％的DNA是实际起作用的——但是平均有两到三个突变发生于实际起作用的DNA。即便如此，它们一般不会造成任何显著的积极或消极影响。

如果一个突变会造成显著影响，这种影响几乎总是消极的：就像一台极其精密的机器，任何一点改变都可能带来严重后果。有时一个核苷酸上的改变就足以致命或造成严重残疾。举例说，软骨发育不全症是最常见导致侏儒身材的病症，它仅仅由6号染色体上的一个核苷酸突变引发，而且几乎总是同样的一个突变。这样的消极等位基因很少变得普遍：它们的携带者产生的后代数目低于平均水平，因此下一代会携带更少的副本。只有极罕见的情形下，一个突变才会有积极效应，带来有益后果。这些稀有却极其重要的事件就是进化的基础材料。

利莫内苏尔加尔达

1980年，意大利科学家发现在意大利北部湖畔小村利莫内苏尔加尔达（Limone sul Garda）的一名男子有很低的高密度脂蛋白（一种“好”胆固醇）水平，以及高水平的甘油三酯，但却没有心脏疾病的迹象。他的双亲都活到高寿。好奇的科学家们测试了利莫内的全部1000名居民的血液，发现共43人有这种不寻常的血脂水平。当地教堂保存了过去数个世纪的出生记录，使研究者得以确定所有43人的家谱都追溯到同一对1780年结婚的夫妇（乔凡尼·波马罗里和罗莎·焦瓦内利）。[4]这一谱系特征提示着这些村民共享一个突变，事实证明这是在一个名为ApoA-I（Apolipoprotein A-I）的蛋白质上的突变，而这种蛋白质是高密度脂蛋白的主要成分之一。ApoA-I帮助从动脉清除胆固醇，但村民们的这种变体ApoA-I$_M$（M代表米兰）显然功效更佳。一个核苷酸上的突变改变了蛋白质里的一个氨基酸，完全改变了它的化学性质。



利莫内苏尔加尔达

ApoA-I_M比起标准版本的蛋白质更能有效地清除动脉里的胆固醇，因此携带者对动脉粥样硬化有更高的抵抗力，罹患心脏病和中风的可能性更小，寿命更长。[5]不仅如此，在老鼠身上的实验重复了ApoA-I_M突变的效果，老鼠更不容易产生动脉粥样斑块。[6]早期测试显示静脉注射合成的ApoA-I_M在人类身上甚至能使已经存在的动脉粥样斑块减小，这是独一无二的。

从已有的记录来看，这一突变似乎在数量上有所增加，经过十代人的时间从一份拷贝变成43份。这也许可以归于运气和普遍的人口增长，但让我们暂且假定对心肌梗死和中风的免疫使得携带突变的个体数目逐渐增长。如果给它几千年的时间，会发生什么？

假设它的实际长期优势为7%，那么携带者会比普通人产生多7%的后代。这样一来，估计经过6000年左右，大部分欧洲人都会携带这一基

因。当然，这需要假设欧洲在6000年后依然存在，而且到了那时候我们还没能发明出治疗动脉粥样硬化的普遍方法，或者机器人还没有统治人类。我们深知未来的不确定性，就暂且姑妄听之吧。

6000年后的成功听起来并不怎么有吸引力，然而在有记录的历史之初一个小村庄里产生的具有类似优势的突变将会有足够的时间，用同样的办法变得普遍。这种预测假设了基因和人群经过了充分混合，但是利莫内小村显然不是这样的。这个村庄相当孤立，被群山和湖水隔离，直到20世纪30年代才有第一条公路。孤立并不能增加或减少有益突变出现的概率，但把携带者集中在一个村庄很可能使他们更加醒目。不管怎样，孤立必定阻碍了基因的传播。

那么在数千年前，一个有益的突变是怎样扩散的？

邻家女孩

今天，很少村庄会像利莫内一样与世隔绝。大多数都有毗邻的村镇以及交通往来。人们常常造访住家附近的地方。基因流动最简单也是最古老的方法——在邻近村庄间婚嫁——仍然占据主流。通常这意味着女性离开家，加入丈夫的群体，在黑猩猩身上我们就已经观察到这种古老的模式。村际接触自从人们定居在村落以来就一直是基因流动的重要因素，也是有益等位基因传播的最重要途径。只要时间充分，等位基因可以通过婚姻传出数千里之远。一个群体或村庄里产生的有益等位基因得以借由通婚逐渐传播到邻近的群体，以及他们的邻居，以此类推。具有更大益处的基因会比具有较小益处的基因传播得更为迅速。

运用简化过的前提，可以用数学公式描述一个适应性等位基因的传播模式。这种模式认为有益等位基因的频率以恒定速度的波形传播。速度取决于选择性优势和父母跟子女出生地之间距离的平方平均数。如果我们称婚姻距离为σ，等位基因的选择性优势为s，传播速度则约为 $\sigma \times (2S)^{\frac{1}{2}}$ 里/代。

狩猎兼采集者可以高度机动，且由于大部分晚近的狩猎兼采集者都非常分散，通常你没法找到邻家女孩。因此狩猎兼采集者，尤其是住在地广人稀地带的，只能在很长的距离上寻找配偶。一代人之前，当大部分布须曼人还能够自由漫游的时候，他们的平均婚姻距离超过40英里。这在史前时代可能并不典型。在农业出现前的年代，每个人和他的兄弟都是狩猎兼采集者，大部分都住在丰饶的地区，而不是像卡拉哈里沙漠那样仍然保存了游猎生活方式的边缘地带。在那种环境下，人口密度可能会比今日的布须曼人要高，人们无须跑很远去寻找配偶。农业明显带来了聚居生活。农民通常跟住在邻近的人结婚，至少因为附近就有足够

多的对象可供选择。阿兰·菲克斯（Alan Fix）最近讨论了一个例子，基于150年前英格兰乡村人口稠密地区的普查记录，平均通婚距离只有6到7英里（约9.7—11.2千米）。[7]

想象一个具有5％优势的等位基因，在一个充分混合的群体中它能在8000年左右的时间内达到较高的频率。在布须曼人那样的狩猎兼采集者中间，等位基因平均以约9英里（约14.5千米）/代的速率传播，而在农业人口中间这个速度约是1至2英里/代。由于最近的人类进化的重点看起来是被农业带来的变革推动的，且让我们估计在农业人口中传播的速度为1.5英里（2.4千米）/代，那么从农业诞生起经过400代（每代按25年计算），具有5％优势的基因应该扩散到600英里（约965.6千米）以外。

尽管这种扩散基因的方式简单、普遍而且易懂，但这并不是唯一的方式，而且它也太慢了点。只要计算一下，就会发现它很难解释在给定的时间内等位基因何以旅行了这么远的距离。同样的问题出现在对橡树在英格兰的传播的解释上。15000年前的冰川时代，橡树在英格兰绝迹，或者几乎绝迹——橡树没法在数千英尺的冰层下生长。可能有那么几棵在南方河谷提供的荫庇下苟延残喘。然而今天它们遍布全岛——无疑了不起，但它们是怎么做到的？橡树当然不可能传播得非常快，因为橡子总不会落在离树很远的地方。

答案是发生了一些不寻常的事件，并且频繁到使橡树传播的速度大大增加，远在依赖落在树附近的橡子进行扩张的速度之上。偶尔一只鸟会衔走橡子，到其他橡子无法企及的远方，从此生发出一片橡树林。一颗橡子也可能沿河漂流，到很远的地方生根发芽。也许在冰盖融化后第一批来到不列颠岛定居的人类携带着橡子，并且在向北方远征狩猎的途中不慎掉落了几颗。扩散的速度更多地取决于这些不寻常的长途时间，远胜于依赖重力和松鼠。

因此，尽管本地通婚是通常的情形，更罕见、更奇特和更复杂的事件才最有可能决定了人类携带的有益等位基因的传播速度。

基因流动的障碍

自然，在过去数千年里也存在着若干阻碍或减缓基因流动的因素。

大西洋和太平洋就是重要的障碍。在哥伦布到来前，新旧大陆的人们几乎没有任何往来。从印度尼西亚或巴布亚新几内亚出发前往澳大利亚要比去美洲容易。从大概1720年起，确实有印度尼西亚的海参捕捞者到达澳大利亚北部海岸。除此之外肯定还有其他早期的接触，但从我们所知的澳大利亚原住民的Y染色体和线粒体DNA变异来看，基因流动的数量并不大。[8]北部海岸对印度尼西亚或东南亚的开拓者而言缺乏吸引力，可能是因为该海岸的环境不适宜开展他们习惯的农业。再说，在农业环境里具有适应性的新等位基因在澳大利亚可能并没有什么优势，因此即便曾经引进了某些等位基因，它们很可能并没有得以广泛传播。

沙漠是很重要的阻碍。在北非和其他环地中海地区之间有丰富的基因交流，尤其在发明航船之后；但撒哈拉沙漠显然干扰了跟撒哈拉以南非洲之间的来往。障碍并不是绝对的，撒哈拉沙漠的环境在新石器时代早期比现在要友好得多。后来，驯化骆驼使穿越撒哈拉的旅途变得容易，同时欧洲和阿拉伯的奴隶贸易最终将非洲的等位基因带到世界各地。

尽管如此，我们知道在过去基因向撒哈拉以南非洲的流动相当有限，因为在苏丹和埃塞俄比亚若干畜牧民族中几种促进乳糖耐受的本地突变十分普遍，然而欧洲的同类基因要出现得早得多：如果有相当多的基因流入撒哈拉以南非洲，欧洲版本的突变就应该占据优势。事实上，哪怕就只有一个携带欧洲乳糖耐受基因者在青铜器时代就定居在苏丹，他都会有很大机会将其引入本地人群，起到基因奠基者的作用。撒哈拉沙漠使这样的接触变得稀少，同时热带疾病，例如疟疾或黄热病，可能

也起了干扰作用，正如它们在日后欧洲殖民的尝试中一样。撒哈拉以南的本地非洲人对这些疾病有足够的抵抗力能够存活下来，而外来者很少能够经受得住。

大多数的山脉会影响基因流动，但它们并不是无法逾越的绝对障碍。喜马拉雅山脉是一个例外。从我们现今掌握的有限数据来看，印度跟欧洲以及中东共享了很大一部分有益的新等位基因，和中国的混合程度却较低。由于喜马拉雅山脉是地球上最高的山脉，背靠着青藏高原，有理由相信它大大降低了印度和中国之间，甚至欧亚大陆东端和西端之间的基因流动。

挡在途中的其他群体肯定是减缓基因流动的最重要的力量之一。许多帮助人们适应农业生活的等位基因可能发轫于中东，因为农业就是从那里起源的。当我们考虑这些等位基因是怎样抵达西欧的时候，应当记住这两地之间相隔不过数月的步行距离，然而农业在西欧的发展却晚得多。如果人们的确能自由来往两地，你会期望基因比事实上传播得要快得多。问题在于潜在的长途旅行者很快就会遭遇说不同语言和遵守殊异风俗的其他群体。其中有的是敌人，而全部都对陌生人怀有戒心。从其他群体中穿过是非常困难的，因此长途旅行几近不可能。

在《第三种黑猩猩》一书中，戴蒙德描述了巴布亚新几内亚高地的这种现象，当地是世界上最后几处未与外界接触的地区之一。他写道："当我居住在新几内亚西部埃洛皮（Elopi）部族中间时，我想穿过邻居法尤（Fayu）部族的领土去附近的一座山。埃洛皮人诚恳地向我解释说如果我这么干，我会被法尤人杀掉。从新几内亚人的角度来看，这非常自然和明白。法尤人当然会杀死任何入侵者，你不会蠢到相信他们会任由陌生人在他们的领土上游荡吧？陌生人会捕捉他们的猎物，骚扰他们的女人，带来疾病，或者侦察地形以便日后发动入侵。"[9]在和外界接触之前，新几内亚高地居民一生都不会离开村庄到数英里之外去，就我们所知，没有人见过100英里外的大海。很可能史前时代的所有人

都是这么生活的。

基因流动的历史模式

贸易使得人们有理由跨越或绕过这些障碍去旅行，因此贸易在协助人类基因流动上发挥了重要作用。尽管它对基因流动的影响不如征服和殖民那么剧烈，但它仍然十分重要，尤其在航船发明之后。水手和酒吧女招待，就像流动商贩和农夫的女儿那样，在晚近的人类进化史上扮演了关键角色。

贸易——或更准确地说，是商人——通过各种交流的途径，沿着海上航路，溯回通航的河流，在村庄和市集之间传播新的等位基因。在早期，贸易常常以半军事远征的面貌出现，例如埃及派遣贸易探险团前往埃塞俄比亚和厄立特里亚北部的旁特地区寻找金子、奴隶、乌木和象牙，或者如阿卡德的萨尔衮那样的美索不达米亚诸王在黎巴嫩寻求雪松木。

贸易联结相距遥远的文明，尽管并非全部文明，也不是从未间断，这一进程早在有历史记载之初就已经开始。有证据表明，印度河谷文明和阿卡德帝国治下的美索不达米亚早在4000多年前就已经开始贸易，美索不达米亚的谷物和羊毛从“梅鲁哈”——相信是指印度河谷文明——换来木材和象牙。我们在乌尔和巴比伦均发现印度河谷制造的圆柱形印章，以及关于一个由梅鲁哈来的商人居住的村庄的记载，这些人最终变为本地的民族熔炉之中又一种成分。这正是在传递新的有益等位基因中扮演重要角色的那种接触：印度河谷文明的人们跟美索不达米亚人可能面临着相似的选择性压力，且他们相距足够遥远，以至于通过本地婚姻实现的基因流动需要很长时间才能抵达那里。这种接触发生在很久以前，由此被引进中东的有益等位基因拥有160代人的充分时间进行扩散。

殖民

影响基因流动的其中一种主要迁移模式是在地中海和黑海沿岸由地中海东部移民建立的殖民地。早在青铜器时代晚期，走海路长途旅行就已经更容易、更经济，至少你不需要从定居已久的各个族群之间杀出一条路来。长途贸易催生了殖民地的设立，有些从贸易据点变来，而贸易提供了航海技术和地理知识的基础，使这些奠基性的远征变得可能。

殖民者——埃特鲁里亚人、希腊人、腓尼基人——从中东或居住着大量早期中东农耕者的地区迁徙而来。他们肯定带来了许多在农业环境下具有适应性的新等位基因，他们的航程也许把这些基因的大批拷贝传播到地中海西部。

腓尼基人是住在现今黎巴嫩海岸上一系列城邦里的一个民族，他们在地中海沿岸多处都进行贸易活动。他们沿着贸易路线的停泊港和贸易据点逐渐变成了殖民地，有一些最终发展成大型城镇。这些殖民地中最大和最重要的是突尼斯的迦太基，后来一度成为罗马的头号竞争对手。很多腓尼基殖民地今天仍然存在：西西里的巴勒莫和马尔萨拉，撒丁岛的卡利亚里，摩洛哥的丹吉尔，以及西班牙的卡迪兹和卡塔赫纳。腓尼基殖民地似乎在地中海西岸传播了乙型海洋性贫血其中一种常见的变体，这是一种能够抵抗疟疾的等位基因，很有可能起源于北非。[10]

希腊人的殖民规模更加庞大：单一个城市米利都（Miletus）就支持成立了90个殖民地。有一些是为了商业上的好处成立的，有一些是内部斗争中失利者的庇护所，还有一些是为了解决人口过剩问题建设的。希腊人在西西里和意大利南部建立了大量殖民地，随后被称为“大希腊区”，包括现在的叙拉古和那不勒斯。在黑海沿岸也有为数不少的希腊殖民地，还有的在法国南部（比如马赛）、遥远的西班牙和利比亚。看

来希腊人至少传播了两个他们自己身上的抗疟疾基因变异，一个是一种不同版本的β海洋性贫血，另一个是某种6—磷酸葡萄脱氢酶（G6PD）缺乏症。抗疟疾基因可能不是腓尼基人和希腊人传播的唯一一种适应性等位基因，它们只是被研究得最全面而已。近来的全染色体组研究显示，许多基因都在近期的选择压力下上升到高频率，显然是对农业带来的新生活方式的一种反应，而这其中的大量适应性等位基因很可能就是通过殖民地扩散开来的。

新的基因研究辨认出第三波重要的殖民，这次是从土耳其来的东部居民殖民意大利西北部，亦即埃特鲁里亚人。他们是一支谜样的民族，操一种我们尚未能完全解读的非印欧语系语言。埃特鲁里亚人对罗马艺术、建筑和宗教的影响巨大。关于埃特鲁里亚人的起源，一直以来众说纷纭，考古学家大多认为他们的文化起源于意大利，尽管有一些古代文献，例如希罗多德的记载，声称他们来自吕底亚，也就是土耳其西海岸的一个地区。最近的研究指出托斯卡尼（即埃特鲁里亚人在意大利的故土）的一些人群拥有近东的线粒体DNA[11]，而一些本地特有的牛种也携带中东牛种独有的线粒体DNA[12]，因此确定埃特鲁里亚人的小亚细亚起源。

埃特鲁里亚人给罗马的民族混合加进了一剂对农业生活适应良好的中东等位基因。我们有理由相信这些等位基因不仅影响了新陈代谢和抵抗力，也塑造了态度。它们有没有帮助罗马崛起？大有可能。

看得出，你去过阿富汗

军事行动也让优势等位基因跨越长距离和地理障碍。亚历山大大帝就提供了一个突出的例子。在光辉的戎马生涯中，他的铁骑东进直到现在的巴基斯坦，直至他突然染病身亡。

他让希腊人定居在中东幅员广阔的地域，还建立了在阿富汗和巴基斯坦延续多年的希腊化王国。这些王国不仅仅影响了佛教艺术的发展，它们还传播了等位基因。今天，在阿富汗的主体民族普什图人身上，还存在着好些古希腊人的Y染色体。[13]同时，在普什图人蔑视的邻居哈扎拉人身上，我们发现成吉思汗本人传下来的Y染色体。[14]光靠本地通婚，基因绝对无法传播得这么快，但是成吉思汗和亚历山大的行为影响就可以做到这一点。

如果区域性的Y染色体变异（就我们所知并没有特别的内在适应性优势）能够传播这么远，其他亚历山大时代在希腊普遍的有益突变必然也能做到。每个这样的等位基因都有足够的机会在今天的阿富汗广泛分布。那些蒙古等位基因则不一定，因为它们只传播了相当于亚历山大时代基因1/3的时间。在这些长距离传播的情况下，联系发生得越早就越重要。同样，大批的人口输送会比少量迁移有更大的效应。

失落的部族

有时，帝国政治在基因散布过程中扮演着重要角色，尽管这些过程通常并不愉快。强制移民在战争时期是一种常用的战术手段，看看今天的前南斯拉夫和车臣，或者古代的亚述就知道了。公元前742年，提格拉特帕拉沙尔三世把大概3万人从今天的叙利亚北部流放到伊朗西部的扎格罗斯山脉；公元前707年，萨尔衮二世强制迁移了10万巴比伦人，辛那赫里布在公元前703年又流放了20.8万人。史上最臭名昭著的强制移民发生在公元前722年，亚述帝国征服了北以色列王国，捣毁后者的首都并流放其子民。

这些人口迁徙不只是为了惩罚他们，还为了斩断本土精英和传统的联系，为军事占领的需要清空战略要地，以及为亚述帝国提供劳力和士兵。300多年的迁居政策估计造成超过400万人被迫背井离乡。这些行动引起大规模的民愤，或许反而加速了亚述帝国的崩溃，但它们无疑也在两河流域传播了等位基因。还有其他著名的强制迁居例子。公元前586年巴比伦帝国击败了以色列南部的犹太王国，把后者的部分居民迁到美索不达米亚。公元前538年波斯帝国取代了巴比伦之后，居鲁士大帝允许他们回乡。

一则亚述王的传奇

撒马提亚人是来自乌克兰南部的草原游牧民族，说一种伊朗语。古典时代的历史家卡西乌斯·狄奥说：“撒马提亚人是一个未开化的野蛮民族……本性好战，因喜欢在身体上彩绘以使自己在战场上更令人生畏而闻名。他们非常放荡……他们一般住在山上，居无定所，睡在马车里……他们依靠劫掠生活，以马奶混合马血做主食。”[15]

他们的重装步兵远近闻名，装备长矛、长剑和弓箭作战。罗马人在公元92年曾与其交手，领教过他们的厉害。公元175年，马可·奥勒留雇用8000名撒马提亚人为罗马作战，派遣其中5500人前往不列颠北部。起初他们隶属于当地其中一个罗马兵团，罗马第六胜利军团（Legio VI Victrix），但当他们的合约期满后，他们就在兰开郡一处军事殖民地定居下来。他们明显不曾归乡，因为几乎250年后，该殖民地仍被提及。

想象一下，我们在人类基因组单体型图（HapMap）上看到的那些等位基因之一起源于不列颠岛东边的远方——可能远至哈萨克斯坦——数千年之前的群体，有可能属于安德罗诺沃文化。假设该等位基因具有重大的选择优势，且在撒马提亚人为罗马作战时，它已经在操伊朗语的人群中间变得普遍。马背上游牧民族高度的流动性使基因扩散变得容易，然而当时这一等位基因还没有抵达西欧。如果光靠邻家女孩帮忙传播基因，它要抵达不列颠至少还得花几千年。

相比之下，撒马提亚人的军事殖民地可以一下子把几千份这种假设的等位基因拷贝带进兰开郡。撒马提亚骑士们待遇应该不错，因此理应至少跟不列颠人生育平均起来一样多的后代。从公元175年在英格兰0.1％的基因频率开始，这一假设的等位基因到今天很可能已经高频出现于英格兰的人口。贸易和战争确保新等位基因在整个不列颠岛迅速传

播，而这两者，尤其是战争，在不列颠无疑从不匮乏。

撒马提亚人也传播了新观念。他们有一些十分有趣的宗教信仰和传说，部分仍保存在他们的后裔、住在高加索山地的奥塞梯人那里。好些传说听起来分外熟悉——特别是这样一个故事，一位垂死的武士要求他的挚友把他的剑丢进湖里，以免它被敌人缴获。他的挚友不忍心把这样一口宝剑抛弃，两次假装已经按要求去做，但剑的主人一听回报就知道他没有做到。第三次他终于把剑扔向湖水，却突然有一只女人的手从水中伸出，抓住宝剑。

这么说来，撒马提亚人也许引进了亚述王传说的关键情节，数百年来一直作为书本、诗歌和电影的主题流传。一个好故事能跨越重洋，一个好等位基因也行。它们之间有相似之处：一次简单的接触就能传递观念，如果它落在一块沃土的话，也就是说，人们喜爱这个观念并重复它。同样，一次早已湮没于历史的罗马军队调动可能在不列颠的基因史上扮演了关键角色。只要时间充足，几份有益等位基因的拷贝能迅猛增殖：英国人平均下来只有一星半点儿的撒马提亚血统，但就某个关键基因看来，他们大部分都是撒马提亚人。

蓝眼睛

一个强大的国家会在内部通过贸易、自由流动或者有时强制迁移维持基因的流动。另一方面，它又倾向于限制外部基因流入，尤其当它以军事力量巩固边界。一旦这样一个国家分崩离析，就会有大规模的人口流动，部分是由于没有人再去戍卫边界，但更多的是因为在帝国长期的和平统治之后，人们丧失了他们的军事习惯。在古典时代，没有围墙的城市就是国内相对安稳局势的显著标志。

罗马帝国的覆灭遵循这种模式。随着国家衰弱，许多外来民族侵入。早先这些外来者经常作为雇佣兵服务于帝国，但最后有一些倒戈变为强盗。这些入侵者带来新的等位基因。我们会讨论这里面最引人注目的汪达尔人。我们认为他们可能在传播一种广泛的特定等位基因上起到了重要作用，这种等位基因负责的是蓝色或绿色眼睛。

蓝眼在欧洲人及其后裔中相当普遍，在邻近人群中也有发现，但在世界其余地方完全不存在。看起来一万年前还没有蓝眼的人。存在其他颜色的虹膜，一些别的基因也决定虹膜颜色，但蓝眼最终取决于一个基因（OCA2，即白化症2型，第四章亦有讨论）上的一种新等位基因。确切而言，造成蓝眼的是控制OCA2表达的一段DNA的一个变化，这段DNA位于OCA2旁边的HERC2。[16]该等位基因决定了欧洲75％的虹膜颜色变异。它是在欧洲人身上第三长的单倍型，因此不可能非常古老。对OCA2相关的未重组区域的分析认为它起源于约6000至10000年前。蓝眼在北欧最为常见，集中在波罗的海一带。最简单的解释就是这个等位基因源于该地区中心，现在那里的蓝眼频率仍然很高，因此最佳估计就是它在约6000年前发生于立陶宛的一个村庄。



一名图阿雷格人，即撒哈拉沙漠游牧柏柏尔人

很明显，这个等位基因的传播并不是娶个邻家女孩那么简单。在摩洛哥阿特拉斯山脉的柏柏尔人，甚至撒哈拉沙漠里的图阿雷格人身上，都能发现浅色眼睛。浅色眼睛在伊拉克与伊朗交界的扎格罗斯山脉居住的库尔德人中间颇为普遍，但一直到距维尔纽斯3000英里的阿富汗都有出现。为了解释这一现象，我们需要好好做一番历史考证。在这里，基因才是我们的注意焦点，而不是战争或国王。

让我们从柏柏尔人开始。因为地中海的阻断，OCA2的等位基因明显不能通过农民邻居间的通婚扩散。有可能摩洛哥人的蓝眼由某种本地突变引起，跟欧洲流行的并不相同。但是我们在地中海沿岸发现的都是同一种单倍型，因此很可能摩洛哥人拥有的也是同一种突变；这样一来，将该基因带进北非的首要嫌疑就是蛮族和海盗。



浅色眼睛的阿富汗少女

蛮族先登场。趁着罗马帝国的最后一丝余晖，日耳曼人和其他人群整族整族地开始穿过罗马边界迁移。汪达尔人是其中最麻烦的。通常认为他们起源于瑞典南部，公元前120年左右搬到了西里西亚（现在波兰东部地区）。到公元3世纪，他们又移到了罗马尼亚西部和匈牙利一带，从那里渗透进入罗马帝国的疆域。公元400年左右，他们开始西迁（跟他们的盟友阿兰人和苏维汇人一道），于公元406年的最后一天跨过冰封的莱茵河。他们先是洗劫了法国，然后一路烧杀抢掠穿过阿基坦，于公元409年下半年翻过比利牛斯山。从南俄草原来的操一种伊朗语的阿兰人在葡萄牙建立了一个王国，而苏维汇人在加里西亚定居下来。

汪达尔人很快面临来自西哥特人的压力。西哥特人是另一支中世纪

日耳曼部落，这时已经摧毁了阿兰人的王国。汪达尔人和剩余的阿兰人总共约8万人于公元429年从西班牙渡海进入非洲。新的汪达尔王国依靠偷来的舰队掌控着地中海西海岸，每年都从海港勒索贡金，并派遣船只外出劫掠。汪达尔人在435年洗劫了罗马，在历史上声名狼藉。最后东罗马帝国的查士丁尼大帝发起大军进攻汪达尔人。当时——和全部历史上——最善战的将军贝里萨留斯带领帝国军队登陆迦太基，一举歼灭了汪达尔人。有些被击溃的汪达尔人可能最终隐匿乡间融入当地人口。正如爱德华·吉本写道："当所有手段，无论武力或诡计，都已穷尽，斯托札带着一些绝望的汪达尔人退隐到毛里塔利亚的荒野，迎娶了一位蛮族亲王的女儿，假报自己的死讯以躲避敌人的搜捕。"[17]

为了把几千份新OCA2等位基因引进摩洛哥的里夫山脉，汪达尔人也是蛮拼的。

然后海盗来了。从1500年到1800年间，穆斯林海盗俘获和奴役了大量欧洲人，粗略估计超过了100万之众。他们一般从意大利和西班牙沿岸抓走奴隶，但有时也会到更远的康沃尔、爱尔兰甚至冰岛。多数男性奴隶都做苦工至死，并没有多少机会对基因库做出贡献，但女奴有可能，事实上是经常被关进后宫。在阿拉伯人从撒哈拉以南非洲掳去的奴隶身上也有相似的现象：根据线粒体DNA提供的信息，中东地区阿拉伯人的母系血统有大概5％的非洲成分，而他们几乎没有任何的非洲Y染色体。我们的意思并非说柏柏尔人有许多欧洲祖先：Y染色体和线粒体DNA数据都不支持这一说法。关键在于即使是轻微的混合也足以引进许多有益等位基因的拷贝，经过一段时间之后该等位基因就会变得普遍。引进时间越早，引进的拷贝越多，这一过程就越有效。如果必须猜测，我们会猜柏柏尔人中间OCA2的蓝眼变异是由汪达尔人带来的，但也可能发生在更久之前，牵涉我们并不知道的人口流动。

---

[1]Stephen L.Zegura et al.,"High-Resolution SNPs and Microsatellite Haplotypes Point to a Single,Recent Entry of Native AmericanY Chromosomes into the Americas,"*Molecular Biology and Evolution* 21,no.1(2004):164—175.

[2]Martin Richards,“The Neolithic Invasion of Europe,”Annual Review of Anthropology 32,no.1(2003):135—162;Isabelle Dupanloup et al.,“Estimating the Impact of Prehistoric Admixture on the Genome of Europeans,”*Molecular Biology and Evolution* 21,no.7(2004):1361—1372.

[3]Veronica L.Martinez-Marignac et al.,“Admixture in Mexico City:Implications for Admixture Mapping of Type 2Diabetes Genetic Risk Factors,”*Human Genetics* 120,no.6(2007):807—819.

[4]Valter Gualandri et al.,“AIMilano Apoprotein Identification of the Complete Kindred and Evidence of a Dominant Genetic Transmission,”*American Journal of Human Genetics* 37,no.6(1985):1083.

[5]Cesare R.Sirtori et al.,“Cardiovascular Status of Carriers of the Apolipoprotein A-IMilano Mutant,”*Circulation* 103,no.15(2001):1949—1954.

[6]John K.Bielicki et al.,“High Density Lipoprotein Particle Size Restriction in Apolipoprotein A-I(Milano)Transgenic Mice,”*Journal of Lipid Research* 38,no.11(1997):2314—2321.

[7]Alan G.Fix,*Migration and Colonization in Human Microevolution*(New York:Cambridge University Press,1999).

[8]Georgi Hudjashov et al.,“Revealing the Prehistoric Settlement of Australia by Y-Chromosome and mtDNA Analysis,”*Proceedings of theNational Academy of Sciences* 104,no.21(2007):8726.

[9]Jared Diamond,*The Third Chimpanzee:The Evolution and Future of the Human Animal*(New York:HarperCollins,1992),207.

[10]Robert Sallares et al.,“The Spread of Malaria to Southern Europe in Antiquity:New Approaches to Old Problems,”*Medical History* 48,no.3(2004):311—328.

[11]Alessandro Achilli et al.,“Mitochondrial DNA Variation of Modern Tuscans Supports the Near Eastern Origin of Etruscans,”*American Journal of Human Genetics* 80,no 4(2007):759–768.

[12]Marco Pellecchia et al.,“The Mystery of Etruscan Origins:Novel Clues from Bos Taurus Mitochondrial DNA,”*Proceedings of the Royal Society B:Biological Science* 274,no.1614(2007):1175—1179.

[13]Sadaf Firasat et al.,“Y-chromosomal Evidence for a Limited Greek Contribution to the Pathan Population of Pakistan,”*European Journal of Human Genetics* 15,no.1(2007):121–126.

[14]Tatiana Zerjal et al.,“The Genetic Legacy of the Mongols,”*American Journal of Human Genetics* 72,no.3(2003):717—721.

[15]Dio Cassius,*Roman History*,vol.9,Books 71–80,translated by Earnest Cary and Herbert B.Foster,Loeb Classical Library,no.177(Cambridge:Harvard University Press,1927).

[16]Hans Eiberg et al.,“Blue Eye Color in Humans May Be Causedby a Perfectly Associated Founder Mutation in a Regulatory Element Located within the HERC2Gene Inhibiting OCA2Expression,”*Human Genetics* 123,no.2(2008):177—187.

[17]Edward Gibbon,*A History of the Decline and Fall of the Roman Empire*,vol.3(Philadelphia:B.F.French,1830),95.

第六章　扩张

人类历史上，以牺牲邻近族群为代价的扩张比比皆是。解剖学意义上的现代人扩张并取代了远古人类，班图人的扩张是以布须曼人和其他族群的损失为代价的，而突厥人和蒙古人则将曾经占据中亚大草原的伊朗语系族群赶走了。在许多这类例子里，不同人群间相互融合在一定程度上存在，但扩张的主要结果还是新来者彻底取代原住民。我们在这里还可以举出很多例子。当然了，最突出的问题是：为什么就那些人群扩张了呢？

在某些情形里，起关键作用的可能是纯粹的运气——也许某场关键战役的失败就因为一枚马掌钉。但更多的时候，成功的人群有某种支撑他们扩张的优势。解剖学意义上的现代人当时可能掌握了诸如投射性武器之类的先进技术，同时学会了更加复杂的语言。班图人不光掌握了如何使用铁器，而且学会了种植一系列适应非洲当地环境的作物。因为这些技术，他们在遭遇狩猎兼采集者的时候就有了强大的优势。突厥化的蒙古人相对于中亚大草原上伊朗语系族群的优势目前还不太清楚，但他们可能有更强大的政治体制。

大家普遍认为这个决定性的优势是文化上的——也就是说，后天习得的。武器、策略、政治组织形式、农业技术：统统都是习得的。现代人的那一次扩张是一次例外——多数研究者猜测他们的竞争优势根源于生物学上（遗传学上）的变化。生物学优势是特别强大的，因为它们很持久：尼安德特人等古人类也许有能力模仿现代人的某些文化特征（可见于夏特佩里昂石器文化），但他们无法变成现代人，也无法模仿或获得现代人因其生物学特征而得来的能力。因此，作为解剖学意义上的现代人本身就是一个持久性的优势；由此遗传学可以解释持续了大约两万年的人群替换过程（从现代人最开始走出非洲，直到尼安德特人的末

日）。

“晚近几次扩张都由文化因素主导”这一设定建立在这样一种假设之上，即世界各地的现代人都拥有本质上相同的能力。这是根据“人类演化达到静态”这一论断反推得到的结果：如果现代人在扩张并走出非洲之后没有经历显著的生物学变化，那么各地的现代人都有等量的潜力，没有任何一群现代人相对于他们的邻近群体拥有生物学上的优势。然而，正如我们不厌其烦地指出，在这段时期内人类的确发生了显著的生物学变化，而且改变相当之大，特别是那些已经长时间从事农业的人类群体。因此，人类种族和部落之间在生物学意义上的平等绝非如此想当然。实际上，这种平等性存在的概率相当低，低到好比你将一把硬币撒到地上，落地时每一枚硬币都是边缘着地。不同人群生物学意义上的不平等是有一些重要而且被良好记录的例子的：一些人类群体（平均来说）比另一些能更有效地应付某些特定情形。

因农业出现而产生的自然选择清扫中，能够留存下来的新等位基因是随机产生的。因此，单纯从概率上来说，它们在一些群体里出现的频率就可能高于另一些群体。我们知道，它们最早变得普遍的地方就是它们最开始被选择的地方——新出现的农业生态系统，有些人经历得早，有些人经历得晚。因此，较早开始从事农耕的人群，其新的有利基因就更早被选择。通过这样的方式，这些有利的等位基因得到繁衍。与农民在生活里有交集的人群，比起那些生活相对隔绝的人群，能发生更多的基因交流。

较早从事农耕的人应该比后来者更能掌握农业技术：他们应该能更好地适应新的饮食，更好地抵御新的疾病，更能忍受群落的拥挤和等级制。

那些新的优势都可以增加个体的适应性，但是它们在部落和群体层面的效果却说不准。一些优势能够帮助个体生存，但未必对群体有影响。例如，假设一个变异能使个体对某种传染病免疫，但如果影响整个

群体人口大小的主要因素是食物储量的话，那么这个变异在群体层面就不会产生什么影响。反之，如果另一个变异能让其携带者更有效地消化一种新食物，那么它就可能大大地增加这个群体的人口数量。如果一个变异只是单纯地改变群体内部谁是赢家，但却没有给群体带来新的资源或能力，它也许不会对群体有帮助，反而可能有害。

如果一个群体里恰好获得一个（或一些）能同时增加群体和个体适应性的变异，那么相对于邻近人群它就有真正的生物学优势了。它的人口会扩张。部落之间相互冲突是必然的，它们经常这样。战争在文明之初就存在了。[1]而那些具有生物学优势的群体，理应在大多数情况下是获胜的一方。它们比邻近人群更有能力培育年轻的战士。它们能负担得起更频繁的战事，也能更快地从失利中恢复过来。如果扩张的群体是因为更先进的策略或者武器而成功的，这成功就可以被他们的对手复制，但基因却是不能通过模仿得到的。所以生物学优势难以抵抗，而基于生物学优势的扩张持续的时间远远长于那些基于短暂文化优势的扩张。

哥伦布的扩张

欧洲人在美洲的扩张过程中，欧亚和非洲的传染病扮演了关键角色，这都曾被记录下来。然而在扩张的过程中，不同人群的生物学差异为其中一方在特定情形中带来的实际优势，却被大多数书写者避而不谈。即便如此，仍有大量证据表明这些生物学差异确实存在。当欧洲人最初航行驶入“新世界”的时候，他们的疾病也随之而来。而美洲印第安人缺乏生物学上的抵抗力，完全无法经受住这些疾病的攻击。

美洲印第安人在大约15000年前从亚洲东北部迁徙而来。他们既没有得过那些在农业诞生之后在密集群居环境之中传播的疾病，也没有在体内产生抵抗那些疾病的基因防线。因为他们迁入新世界的路线经过西伯利亚和阿拉斯加这样的严寒之地，那些需要媒介传染的或者具有复杂生命周期的古老传染病——例如疟疾和几内亚线虫病——就此被他们抛在身后。而他们进入的这个世界，从来就没有人科物种或者大猿生活过。所以，那里能感染人类的本土病原体非常少。很多在旧大陆里发现的传染病被认为起源于被驯化的动物，但驯化动物看起来并没有在当时的美洲成为人们生活的重要成员。

诚然，美洲印第安人确实独立兴起了本土农业，而且是非常有效的农业——其中更包括一些世界上最重要的作物，例如玉米和土豆，可是，他们只驯化了很少的动物，很大程度上是因为他们已经把大部分可被驯化的动物消灭掉了。每次现代人类进入一片没有人迹的新大陆时，这样的大灭绝都会发生，因为人类本身是能干的捕猎者，而新大陆里的大型动物却来不及适应人类的存在。这在澳大利亚、新西兰、马达加斯加以及新大陆里都发生过。

因此，对于美洲印第安人来说，青睐疾病抵御机制的自然选择力就

弱于生活在旧大陆的居民，甚至比数百万年来我们任何祖先所经受过的相应自然选择力都要弱。

美洲印第安人所经历的较弱的疾病压力体现在他们不同寻常的人类白细胞抗原（HLA）等位基因分布上。HLA系统是一组编码在细胞表面表达的蛋白的基因。免疫系统用它们来识别一个细胞是否来自自身，因此它们在器官移植的排斥反应里扮演了重要的角色。但是它们最重要的功能是对抗传染病。它们能辨识存在的病原体如细菌的蛋白质碎片，从而引起免疫系统的警觉，后者继而对病原体展开进攻。此外，当一个病毒感染了细胞，HLA分子会让分布在细胞表层的病毒蛋白无所遁形，导致这些被感染的细胞也被免疫系统消灭。

HLA基因是所有基因里面最多变的。每一个HLA基因的主要版本都有10种或以上，最多的可达100多种。正是因为这些基因如此多变，任何两个人（除了同卵双胞胎）体内的HLA系统几乎不可能相同。因为这些等位基因是共显性的，有不同的HLA等位基因就会扩大免疫系统能够识别和抵抗的病原体的数目。HLA基因的多样性因而得到了选择，有些等位基因尽管罕见，但仍然被保留了很长时间。事实上，有些足有3000万年的历史，比智人这个物种还要古老得多。也就是说，对于人类体内某些位点上的一些HLA等位基因，人和人之间的差异之大，甚至会比人和一只红毛猩猩的等位基因的差异还要大。因为传染性疾病引发选择压力，所以自然选择对HLA多样性的选择偏好持续了千百万年。正因如此，在旧大陆里哪怕是一个非常小的人群也保留了高度的HLA多样性。

但美洲印第安人却没有这种多样性。许多部落里一个HLA等位基因在群体里出现的频率能超过50％。[2]不同的部落有不同的等位基因占据主流。似乎在新大陆里，HLA等位基因的分布是受随机的基因漂移支配的。这种现象在旧大陆里，自中新世就不再发生了。对全球HLA多样性的一个仔细的分析对此做了确认：在大多数人群里HLA的多样性是受到自然选择的，可是在美洲印第安人身上却找不到任何HLA多样性被选择

的证据。[3]

如果传染性疾病对美洲印第安人来说并不重要，自然选择也许更倾向较弱的免疫系统，因为这样的人更容易避免自体免疫疾病——免疫系统误伤自身器官或组织的疾病。一些广为人知的自体免疫疾病在美洲印第安人那里较为罕见，例如1型糖尿病（源于自身免疫系统攻击分泌胰岛素的胰腺细胞）和多发性硬化（免疫系统攻击中枢神经的髓鞘质层）。一个活力较低的免疫系统在上述这些情况下就会变得有优势了。

因此，我们有足够的理由认为，在免疫系统的演化上美洲大陆的居民并不仅仅是落后于旧大陆的居民。当后者因为曾经历的传染性疾病经历了强烈的自然选择，其抗病能力因此增强；前者的抗病能力却反过来变得更脆弱。美洲印第安人适应了美洲的环境，却无法适应即将和旧大陆群体发生的碰撞。

不同的自然选择压力产生了一定的生物学差异，这些差异在哥伦布将新旧大陆的联系变得频繁的时候导致了巨大的后果。欧亚的传染性疾病，例如天花、百日咳、麻风病和腺鼠疫在短时间内流入了美洲。在美洲的热带和亚热带地区，还有大多是从非洲传入的黄热病、登革热、疟疾、淋巴丝虫病、血吸虫病和河盲症。反过来，从美洲传入旧大陆的人类病原体却较少。梅毒[4]和潜蚤病（一种挖入皮肤的蚤）是已知的仅有两种，但也许还有其他例子未经发现——比如说，一些流行病学家怀疑类风湿性关节炎来自一种未知的新大陆病原体。

突然间毫无准备地被暴露在数不胜数的新传染病之下，美洲印第安人遭受了毁灭性的打击。根据估算，美洲原住民的数目在几个世纪里下降了超过90%，这几乎完全因为传染病。[5]

美洲印第安人脆弱的免疫系统是欧洲人在美洲顺风顺水的主要原因。流行病，特别是天花，干扰了美洲印第安人的武装抵抗，从而在最

初西班牙人的占领时期起到了重要作用。在当时的墨西哥，埃尔南·科尔特斯（Hernán Cortés）和他的军队让阿兹特克的皇帝成了他们的傀儡。阿兹特克人奋起反抗，在著名的“悲痛之夜”（La Noche Triste）杀死了蒙特祖马二世（Moctezuma II，即当时的阿兹特克皇帝）和2/3的西班牙军力。要不是因为当时天花瘟疫横行，阿兹特克人也许能彻底摧毁入侵者。阿兹特克反抗武装的领袖在这场瘟疫里丧命，而科尔特斯和他的人马征服了阿兹特克帝国。

若非那些微生物盟友，很难想象科尔特斯能够取得最终的胜利，因为他试图用几百人的军队征服一个数百万人的帝国。何况，即便在阿兹特克陷落之后，大多数的印第安政权，例如玛雅城邦仍然完好，要不是因为后来连续的天花瘟疫的话，西班牙人很可能对战局失去控制。弗朗西斯科·皮萨罗（Francisco Pizarro）对印加帝国的征服同样得到了天花瘟疫的帮助。君主和他的继承人在瘟疫里死去，一场对继承权的内部斗争适时而来。考虑到皮萨罗也是仅用168名士兵侵略一个数百万人口的帝国，他确实需要所有他能得到的帮助。

美洲印第安人脆弱的抗病能力一次又一次地改写了历史。西班牙对西部印第安人殖民的第一次尝试险些因此搁浅，因为泰诺族人和其他阿拉瓦克族群（Taino and Arawak peoples）的死亡速度是如此之快（他们在1530年时已经近乎绝迹了），以至于西班牙人没有可供支配的劳动力。那些加勒比海岛上的居民比生活在大陆的美洲印第安人更与世隔绝，在新的传染病面前也更脆弱。

清教徒（Pilgrims）的第一个定居点是在一片3年前刚刚被印第安部落清理出来的土地上，而这个部落则被某种瘟疫（可能是天花）摧毁了。史广多（Squanto），一位教会清教徒生存技巧的印第安人，似乎是那个部落仅存的生还者。后来新英格兰的清教徒定居点也是因为美洲印第安人遭受了毁灭性的瘟疫而得以扩张。而詹姆斯镇（Jamestown）的安全则是在瘟疫削弱了当地部落的实力之后才得以保障的。

美洲印第安人在高原地带生存得最好，在那里他们能躲避大部分来自非洲的新疾病。[6]实际上，在南美洲海拔超过11000英尺（约3353米）的阿尔蒂普拉诺高原（Altiplano），当地的美洲印第安人有比西班牙人更适应稀薄空气的生理优势。

当然，欧洲人是具有多重优势的。他们有更先进的武器和策略，这些都是经过数千年有组织的冲突得来的。他们打仗的方式更讲究实际，更少仪式化的东西，至少和阿兹特克人对比来说是这样。阿兹特克和相邻的城邦如特拉斯卡拉（Tlaxcala）开展的是“花朵战争”——这些战争的目的是捕获用于祭典的俘虏，而非获取决定性的结果。欧洲人有多种多样的驯化动物作为食物来源，作为原材料，例如羊毛和皮革，以及作为交通工具。他们有先进的冶炼术（炼铁和炼钢），以及巨大的帆船。他们是数千年文字文明的继承人。尽管有例外（比如从未学习过读写的皮萨罗），许多早期的探险者和定居者（比方说，那些清教徒）都是有丰富学识和接受过良好教育的人。

1492年最复杂的美洲印第安文明大概和3000年到4000年之前的中东地区文明相仿——欧洲人可以说是来自未来的侵略者。

欧洲人的抗病优势尤其重要，因为那些征服和殖民的早期尝试都是以微弱势力战胜大多数的行动。跨大西洋运送人和装备对后勤能力是巨大的挑战。欧洲军队对新大陆的远征规模很小并补给匮乏。征服者们取得的成功，使人联想到夸张的动作电影里一个人独力打败一小支军队——更何况这可是用火绳钩枪而非乌兹冲锋枪。早期殖民的尝试常常在灾难性的失败边缘，比如当半数清教徒在他们的第一个冬天里死去，詹姆斯镇大部分的定居者因1609年的寒冬而饿死。

流行性疾病使早期的征服顺利进行：它们使美洲印第安人的数目减少，并使后来的武装反抗变得羸弱。如果他们没有因为疾病死去，美洲印第安人在第二、第三轮战斗里会有足够的时间学习和使用许多欧洲的

军事发明。

我们对抗疟疾的遗传学基础了解比较多，但对欧洲人抵御天花等疾病的抵抗力则知之甚少，虽然研究结果已经呈现出些微的迹象。正如我们之前所说，有足够的证据指向自然选择对许多涉及抗病能力的基因在近期是有选择的。但在大多数情况下，我们都不知道其生物化学的细节——例如，哪个被选择的等位基因负责抵抗哪个特定的具有感染性的有机体。我们怀疑HIV-1辅助受体趋化因子受体5（CCR5）的突变体delta CCR5，一个常见于北欧人的变异，对天花有抵御作用。但鉴于研究天花是一份危险的工作，而且天花现仅存在两个基因库里，我们很难确定。[7]一些隐性的遗传病在欧洲和中东常见，但它们可能也带来了一些对传染病的抵抗能力。这包括了囊肿性纤维化、甲抗胰蛋白酶缺乏症、家族性地中海热、连接蛋白26耳聋以及血色沉着病。所有这些隐性遗传病在晚近的基因融合之前，在美洲印第安人身上都是没有的。

还有另外一种方法或许能帮助我们探测其中一些帮助欧洲人抵御摧毁了美洲印第安人的那些传染病的等位基因：通婚研究。拉丁美洲许多居民身上都同时有欧洲人的和美洲印第安人的血统，还有少数人有来自非洲的祖先的血统。在自然选择缺失的情形下，预计出现的情形是：基因混合时每个基因都有均等的机会，如果四成的血统是欧洲血统，那么每个基因所有副本中的四成就会是欧洲的。但就像我们在第二章中指出的那样，如果某个基因的一个特定等位基因使得遗传适应性增加的话，情形就会有所不同。比方说，如果某个基因的欧洲等位基因能有效抵御天花，那么标准的墨西哥当地居民在那个位点上就比平均水平要更加欧洲化，即便通婚人口的存在不过500年之久。换句话说，那个基因的欧洲化版本可能会适应性渗入。一些美洲印第安等位基因和一些非洲等位基因或许也有自身优势，但考虑到能供给适应性渗入的时间还相当短（顶多二十代人的时间），而天花又有全面的毁灭性力量，所以最有可能是可探测到的适应性渗透看起来就会是一种欧洲的天花抵御机制。有证据证明在至少一个墨西哥美洲人群中，基因组出现了异常的欧洲厚

片。[8]不可思议的是，同样的原理也适用于尼安德特人和15至17世纪的西班牙征服者们。

我们的确也知道一些关于美洲印第安人和其他人群的免疫学差异。我们知道雅诺马马人（Yanomamo，一个已经被研究得相当充分的美洲印第安人群，住在委内瑞拉的荒野）往往产生很高水平的抗结核抗原，而不是像欧洲人一样出现更有效的细胞介导反应。虽然结核病在雅诺马马人之中很常见，却只有很少的个体在结核菌素测试中结果呈阳性。这一点很重要，因为绝大部分受结核病影响的旧大陆居民会产生有效的免疫反应（于是在结核菌素测试中结果呈阳性）并避免出现症状。只有很少数会真的发展成有活力的疾病。雅诺马马人也有数量极大的免疫球蛋白E（参与抵御寄生虫的分子），比受到同等程度感染的欧洲人身上的免疫球蛋白数量要高许多。哥伦布之前的美洲印第安人曾易受寄生虫感染，但因细菌和病毒感染患病则相对少，有可能是自然选择调整了他们的免疫系统，使其能有效面对这一类疾病的威胁。

我们对不同人群之间遗传差异造成的实际后果的了解要比对其生物化学细节的了解更多；部分是因为传染性疾病对欧洲和美洲印第安人群相关影响的历史记录，同时也因为在符合科学规律的医学时代（也就是过去100年间）对流行病的完善记录。

即便到了20世纪，美洲印第安人和欧洲人后代的最初接触也在最早的5年之内杀死了1/3到1/2的原住民，只有可利用高水平医疗条件的人群得以幸免。[9]这可是在那些最糟糕的欧亚疾病（天花、腺鼠疫和斑疹伤寒）对一般社会已经不再是重大威胁的时代。比方说，欧洲人在1980年的巴西接触到的800名苏鲁族人（Surui）里面，截止至1986年已经有600人死亡，大部分因为肺结核。

从历史记录可以判断，天花导致的美洲印第安人死亡率比欧洲人的死亡率要高得多。大约有三成感染了天花的欧洲人死去，然而感染天花

的美洲印第安人死亡率有时候高达九成。比方说，在1827年的一次流行病事件中，1600名曼丹族人［Mandan Indians，也就是后来的北达科他族人（North Dakota）］中只有125名存活下来。

一些历史学家认为由病毒引发的流行病对没有经历过流行病的人群尤为凶险，因为它杀死的是成人而不是儿童。而一个人群需要许多资源的投入去培养一个成年个体，成年人是难以取代的，因为他们从事绝大部分的生产和产出绝大部分的食物，这一点很重要。一个人群如果经历一场杀死其二成人口的疾病，那么如果那二成人口是儿童，会比那二成人口是青壮年使得这个人群更容易整体存活下来。这一效应使得新大陆上第一波流行病所产生的影响加剧了。出于同样的原因，如果一场流行病让每一个个体都变得羸弱，那么很可能就没有足够的看护者去保障那些有可能存活下来的人吃饱穿暖。然而，历史学家所说的这一效应难以解释为何传染性疾病在新大陆上流行了几百年后仍然对美洲印第安人的危害大于对欧洲人的危害。

虽然各种因素（诸如缺乏驯养动物）使得美洲印第安人群间流行起真正凶险的本土传染病的可能性不大，但仍然是有可能发生的。理论上说，他们可能有本土版本的天花和疟疾。但如果这类凶险的传染病被欧洲探险家们带回旧大陆的话，文明大概早已坍塌，各位现在也不会在读这本书了。有些观点认为缺乏文化经验恶化了传染病的影响，比方说受感染的印第安人逃离疫病中心（使得疾病进一步蔓延），或者他们会尝试各种无效的治疗。但是欧洲人也会干出逃离疫病中心这种事情（就像薄伽丘《十日谈》里写的那样），而且当时欧洲的医学和治疗基本上也没什么用［17世纪时查理二世的医生们治疗他的痉挛用的是放血、拔火罐、催吐剂、泻药、灌肠剂、疱疹膏药、斑蝥，继而放更多血，把他的脚底贴满焦油和鸽子粪，再给他一块羊黄（山羊胃里的结石，被认为可以解任何毒药），继而再放更多的血。没有一样是有用的］。[10]

但难道不是西班牙人对美洲印第安人的压迫才是他们人口减少的主

因吗？我们认为不是。当然，西班牙人的确压迫了美洲印第安人，但他们是打算在这些新征服的土地上当主子的，可没想要自己去从事农牧。主子需要农奴，活着的奴隶。西班牙人对劳力和食物的需要必然使得情况更加恶化，但人口剧减的速度远远超过了西班牙人管理控制的能力。比方说，埃尔南多·德·索托在1539年探索当今的美国南部的时候，他发现了许多大小适宜的镇子，但它们都是那段时期里居民弃居后留下的空荡鬼城。大陆疾病（可能是天花）比他更早抵达，就好像天花比皮萨罗更早抵达秘鲁一样。

此外，当西班牙人在16世纪时开始征服菲律宾时，没有任何迹象表明他们在那儿引起过任何人口数量崩盘。[11]每当欧洲人与长期隔绝的人群（美洲印第安人、澳大利亚原住民和波利尼西亚人）接触时，被征服地就会出现原住民人口数量剧减。当欧洲人征服的是已经与旧大陆其他人群广泛接触的人群时，就不会出现人口数量崩盘。正如查尔斯·达尔文所说："欧洲人无论踏上哪片土地，死亡都会追上那儿的原住民。我们可以去看大量的美洲人群、好望角和澳大利亚的人群，我们会看到相同的结果。"[12]

那些拒绝承认欧洲征服和定居美洲过程中生物学差异的人，事实上也是在否认达尔文进化论。欧亚从事农业的人群经历了数千年的疾病高发，自然选择必然会选择拥有更高的疾病抵御能力。这完全不是什么非同寻常的理论或异端邪说，但就是有许多宣称承认自然选择学说的人拒绝承认这一显而易见的推演，尤其当这一理论被用于解释人类现象的时候。

诚然，就如威灵顿公爵所说的，双方都可以参与竞争。但当欧洲人尝试去征服和定居撒哈拉以南的非洲地区时，很明显优势是反而往欧洲人那边倾倒的。

黑暗之心

欧洲人很早就留意到撒哈拉沙漠南面的地域，但在15世纪时他们对这片土地还知之甚少。他们确切知道的知识大部分都是古典文明的遗赠。迦太基航海家汉诺（Hanno the Navigator）曾探索过非洲的西海岸，而希罗多德告诉我们还有更早的腓尼基探险活动，由古埃及法老尼科二世（Pharaoh Necho）在约公元前600年完成，看起来他曾绕非洲大陆航行。无论如何，古希腊人获得了关于非洲中部的一些知识，包括关于俾格米人（the Pygmies）的知识。亚里士多德说：“这些不同寻常的人从斯基泰草原迁徙到埃及南部的沼泽地，而那儿正是尼罗河的源头。顺带一说，也是在那里他们与俾格米人发生冲突；这故事听起来不怎么样，但那儿的确有矮小的人类族群存在。”[13]另外一个有趣的线索是波斯波利斯（波斯帝国首府）的一根有2500年历史的雕刻石柱，上面雕着各地人们从许多地方带来贡品。其中一面刻着一个俾格米人带着一只獾㹢狓——长颈鹿的近亲物种，住在森林深处，欧洲人直到1901年才重新发现它们。

撒哈拉沙漠以南的非洲事实上在古典时期比在现代要更容易抵达和探索。那时撒哈拉一带还不是如今这般的干燥：直到罗马时期马群还可以跨越那片荒漠，还有一些当时的穿越者打的古老的浅井存在，而如今水位却在地表几千英尺以下。而且有可能（当然这纯粹是推测）恶性疟疾在古典时代的非洲并不似如今那样蔓延深广。如果推测属实，那么当时的非洲探险要比现在安全多了。

当现代欧洲人（最早的是葡萄牙人）在大约1500年时开始出现在西非海岸时，他们找到了财富（金子和奴隶），但同时也面对着难以置信的疾病威胁。1500年葡萄牙国王派一支8人的探险队赴冈比亚河（the

Gambia River），只有1人得以生还。16世纪葡萄牙历史学家若昂·德·巴罗斯（João de Barros）写道："然而看起来似乎是因为我们的罪孽，或因为上帝某种高深莫测的判断，在我们远航所至的大埃塞俄比亚的所有入口，他都安放了一位夺目的天使，带着死亡高温的烈焰之剑，在我们挺进流向大海的黄金之河时阻挡我们进入这座花园的内部觅得那些泉源。"[14]欧洲人典型的做法是在沿海的陆地或靠海的小岛上购买奴隶：深入内陆去抓获他们则对欧洲人的健康来说风险太大。阿拉伯奴隶所在之地更遥远，但许多阿拉伯人有遗传学上的疟疾抵御机制比如α型地中海贫血，他们中的许多人身上有非洲血统。

这类困难存在了许多世纪。驻扎在黄金海岸（Gold Coast）的英国士兵们一年就损失一半人口。早期探险家们的情形也同样糟糕。蒙戈·帕克（Mungo Park）在1805年带领45个欧洲人进行第二次非洲探险的时候，抵达尼日尔河（the Niger）时就只剩11人活着。他最终在布萨险滩（Bussa rapids）遇难，是被非洲人杀死的，不是寄生虫，但当他的儿子托马斯去找他的时候，还没走多远就死于疾病引发的高热了。我想你们都听说过利文斯通医生——戴维·利文斯通医生，19世纪英国勘探非洲中部的传教士医生。他的妻子在旅途中死于疟疾，随后他妻子的医生也死于疟疾和痢疾。19世纪的英国探险家约翰·斯皮克（John Speke）和理查德·弗朗西斯·伯顿爵士（Sir Richard Francis Burton）探索并最终找到了尼罗河的源头，但他们双双患上了热带疾病。斯皮克因为一只甲虫爬进眼睛而惨遭剜眼之痛，随即经历了阶段性失聪和阶段性失明。想想看这些还是著名的探险者，是那些获得了一定程度成功的人。那些倒霉的人都遭受了什么呢？

欧洲人对于大部分撒哈拉沙漠以南的非洲居民来说有巨大的技术优势。在许多方面（运用铁器的技术除外），非洲人的技术的社会组织形式都比美洲印第安人要简单。（这里我们说的是那些没有受到多少伊斯兰文明影响的"隔绝地区"，特别是西非、中非和南非。）读写能力、带轮交通工具、航船和枪支都曾给予欧洲人巨大的军事优势，但数百年时

间内这些优势却没有带来任何成果，除了荷兰人在南非远端一个气候温和的地方建起了殖民地。

19世纪时奎宁的使用变得普遍，欧洲人在非洲内部的探险便开始取得一定进展，因为在非洲的所有疾病之中恶性疟疾对于欧洲人来说曾经是最为致命的。随后科研进展渐渐控制了或消除了许多其他的非洲本土疾病，包括黄热病和昏睡病，这使得“瓜分非洲”（scramble for Africa）的局面最终产生——众多欧洲国家，从大不列颠到意大利，最终征服了整个非洲大陆。在这些征服行动中，欧洲的军事技术是一张王牌。就如英国诗人希莱尔·贝洛克（Hilaire Belloc）在诗中所写：“无论发生了什么，那是我们早已得到的，马克沁机枪（Maxim gun），这玩意儿他们可没有。”

然而非洲却没有成为另一个美洲：非洲人并没有被欧洲人所取代。要让数量有限的殖民者成为主要人群，本地人必须死掉大部分，但非洲人没有。强大的热带疾病和本土的生物学抵御机制（也是付出了巨大代价演化而成的）使得非洲大陆留在了非洲人手中。而在哥伦布远航的例子中，晚近人类演化起了巨大的作用，决定了谁是赢家。

牛仔们

在我们上面讨论的两个例子中，遗传学层面的优势（欧洲人在美洲和非洲人在非洲）都是巨大的，那些对传染病缺乏必要抵御机制的个体几乎都死光了。虽然没有理由说疾病抵御机制上的差异是欧洲人和美洲印第安人之间唯一的生物学差异，或说是欧洲人的唯一优势，但那肯定是最重要的影响因素。欧洲殖民进程肯定不可能在缺乏决定性优势的情况下进行得如此之快。而非洲人肯定也需要巨大的生物学层面的优势才能抵挡住欧洲人，考虑到在技术和社会组织形式上他们都落后太多。虽然我们对此还不能确定，但看起来解剖学意义上的现代人也会需要一个相对很大的优势才能在新石器时代取代尼安德特人，考虑到与他们竞争的远古人类肯定比他们要更能适应欧亚大陆的气候。

同时，肯定也有这样一些情形，即较小的生物学优势也足够使一个人群得以扩张，尤其当扩张不包括跨越大洋的旅途的时候。再次声明，我们并不认为全部的人类扩张都有这类生物学原因，但其中的一些有可能有，而生物学优势的耐受性特征使得它尤其利于那些特别长久和跨广袤地域的人类扩张。

在所有已知人类扩张中最大规模的一次，即印欧人的扩张，就很有可能是受乳糖耐受的遗传变异驱动。乳糖耐受的等位基因是欧洲人身上受自然选择影响最强的一种等位基因之一。

“印欧语系”指的是一组子语言相互关联的语族，其语言使用者的分布跨越了印欧大陆西部、美洲大陆和澳大利亚大陆。它同时也是世界诸语族中最大的一个，其本土语言使用者高达30亿人，是世界人口的一半。印欧语系诸语言中使用群体最大的是西班牙语、英语、印地语、葡萄牙语、孟加拉语、俄语、德语、马拉地语和法语。

这些语言的基本词汇在许多归类系统中都可识别为近似的。而在每一种语言中，许多从一到十的数词、身体部分的词语（头、心和足）、植物和动物类的词语（橡树、狼、熊）、自然现象类的词语（空气、雪、月）和近亲类的词语（父亲、母亲、女儿）都可追溯到共同的一种古老语言。比方说，“三”（three）在希腊语中是treis，在拉丁语中是tres，在德语中是drei，在俄语中是tri，在孟加拉语中是tri，在中亚一种已经灭绝的语言吐火罗语东部方言中是tre。

这些语言最初被归为一个语系是因为许多在印度的欧洲人注意到了印度诸语言与欧洲诸语言之间的相似，特别是它们与拉丁语和希腊语之间的相似。进而印度诸语言被认为与欧洲大部分地区的语言有共同的起源，因为罗曼语族的诸语言（西班牙语、葡萄牙语、法语、意大利语和罗马尼亚语）源自拉丁语在当时是共识。这些早期的观察大部分都没有被跟进，直到威廉·琼斯爵士（Sir William Jones，一位著名英国学者和印度的首席法官）在1786年一次关于印度文化的讲座上提到这一点之后，学者们才开始认真看待这一说法。在随后的两个多世纪中，许多学者研究过印欧语，这是迄今为止历史语言学最成功的理论。

许多不同族群和种族的人说同一语系的语言（印欧语），这里面可没有任何遗传学的东西。中国飞行员跟日本航空控制员说英语，就是这个道理。然而却有理由相信印欧语系全体语言共同的源语言曾经被一个特定的人群在特定的区域内使用。他们相对来说人口数量较少，而相比起现今印欧语系语言使用者所分布的广大地域来说，他们当时分布的地域很小。而且在那时印欧大陆也有许多别的本土语言的使用人群，然而这一语族的使用者扩张了，而其他语言使用者的群体却没有。或许他们身上有一些异乎寻常的地方。

原始印欧人

我们对原始印欧人的了解，包括我们对这个人群的指称，大多数来自比较语言学辅以考古学的成果。[15]我们了解到他们曾放牧和耕种，或许依靠牧养多于农耕。他们饲养牛和绵羊，也养山羊和猪。牛在日常生活中也在宗教中起着极其重要的作用，他们也驯养了野马，事实上他们可能是最早这样做的人群。

原始印欧人知道铜，或许也知道青铜，但还不知道铁。他们使用银，也可能曾使用金。他们有带轮子的交通工具，大概是牛拉的车。他们编织羊毛织物，制作并饮用蜂蜜酒。他们的社会是父系继承制。他们十分好战，常常劫掠畜群并有报复行动。他们大概有一种全体成员平等的由单身男性组成的战士兄弟会，入会仪式很困难。这些战士都是战斗中狂暴的武士，有可能以狼为图腾，也常常不太听更年长、更有智慧的首领的话。

原始印欧社会中有三个阶层：多神宗教祭祀的祭司阶层、武士阶层和从事放牧及耕种工作的生产者阶层。这种社会分层形式出现在许多印欧人分布的广大地区：古代印度有婆罗门（*brahmanas*）、刹帝利（*ksatriyas*）和吠舍（*vaisyas*），古罗马也有祭司（*flamines*）、战士（*milites*）和农民（*quirites*）。法国语言学家乔治·杜梅泽尔（George Dumézil）和其他学者主张这一“三功能划分”（tripartition）在古代印欧社会人群的宗教和神话中起着关键作用，正如希罗多德告诉我们古代斯基泰人的王权是如何被授予三兄弟中的一个的，而这三兄弟一个能举起燃烧的杯盏，一个得到了战斧，一个拾起了上轭的犁。这三个阶层是由颜色编码的。祭司着白衣，武士着红衣，普罗大众的标志则是蓝色或黑色。

印欧人吟唱史诗，一种有固定章节结构的文学形式，这些史诗中的一些出现在记载的诗歌作品中并流传至今，比如《伊利亚特》或者《黎俱吠陀》。如果有人提到“驱赶牲畜”“永不熄灭的火焰”或“永生的神祇”，那他们可不算说话很有原创性。一些原始印欧人的神话似乎已经包括了世界之树或屠龙的英雄。

我们不知道或者不确切知道的是，这些原始印欧人生活在哪段时期和在什么地方。比较语言学家们提供了一些证据，是关于他们仍然作为同一个人群（和还没有开始分散）的时期的，这些证据是对他们曾经使用或未曾使用的技术的辨认。他们所使用技术的整体面貌（比如说，用到了铜但没有铁）说明他们的扩张分散开始于青铜器时代早期，大概在公元前3000年。可以确定公元前2500年的时候他们的扩张分散肯定已经开始了，因为一个定居的印欧王国（赫梯帝国）在几百年之后出现在历史记录中。我们同时也知道其他的印欧语言，比如卢维语（Luwian）和巴莱语（Palaic），出现在现今的土耳其中部赫梯帝国故土的邻近地区：它们很显然与赫梯语（Hittite）是近亲，但在这三种语言作为不同语言出现在历史记录上时它们必然已经经历了一段时间（至少数个世纪）的分化。

可以说印欧人的原住地（一般用德语标识为“原初的故乡”，Urheimat）一直在学术界是有争议的，这事儿确实容易让人抓狂。各种各样的学术怪咖提出的地点包括西藏、北非、太平洋沿岸和北极。但一直有一个显著的倾向是把欧洲人的起源地定位在他们自己的后院。感谢上帝，迄今为止我们还没看到任何美国语言学家打算这样干。

关于“原初的故乡”两个最为广泛接受的理论分别定位在安纳托利亚（现今的土耳其亚洲部分）和现今俄罗斯南部的大草原。在英国考古学家和语言学家科林·伦弗瑞（Colin Renfrew）的理论模型中安纳托利亚是起源地：他认为印欧诸语言是被早期扩张走出中东的农牧人群在约公元前7000年的时候带出来的。而这一扩张是曾确有其事的，有足够多的

考古学和遗传学证据证明这一点。问题是那次扩张是否引致印欧诸语言的传播。[16]

这个观点很有说服力，因为伴随着农业出现，人口大大扩张了，而数量通常会带来胜利。事实上这个观点比伦弗瑞想象的还要更有说服力，因为当安纳托利亚农民扩张进入巴尔干地区时，他们已经从事农业1000年之久了。作为早期从事农耕的人群，他们必然比本土欧洲人更能适应农业生活，所以几乎可以肯定他们有欧洲人无法通过观察和行为模仿而复制的身体力量。

可惜伦弗瑞的理论同时也有一个致命的弱点。他认为原始印欧人是部分中东人往西北扩张迁移至欧洲的，但是语言古生物学的结论认为共同起源的时间要远远比这迁移发生的时间更晚。比方说，印欧语中有一些共同的词汇是跟带轮交通工具有关的，然而带轮交通工具在公元前7000年这么久远的时候根本还没出现。赫梯语的基础结构显示了清晰的非印欧语族特征，看起来就好像赫梯侵略者曾把他们的语言安在一些已经在安纳托利亚出现的其他语言上面。如此一来，就跟安纳托利亚印欧人都是中东移民这一说法相矛盾了。乌拉尔语族（包括芬兰—乌戈尔语族）显示了曾跟早期印欧语广泛接触的特征，他们有可能有共同的起源。而因为芬兰人居住在如今是俄罗斯的森林地区，这就说明印欧人并非起源自中东。

第二种，同时也是更为广泛接受的解释是坟冢假说（Kurgan hypothesis），由玛丽亚·金布塔斯（Marija Gimbutas）在20世纪50年代提出。她考证南俄大草原（介乎黑海与里海之间的干草原）上的坟冢文化人群是原始印欧人。如果她的理论成立的话，那么原始印欧人是一个游牧人群并经历了一系列扩张，其中一些扩张以军事侵略的形式进行。金布塔斯认为他们是骑马的武士，而他们的优势来自较早开始驯养野马。问题是没有任何证据证明这一时期存在骑马的武士，事实上往后的两千年内也没有。最早的马拉战车的证据出现的时间对这个印欧军事扩

张的理论来说实在太晚了。此外，有理由相信通常军事侵略的赢家都把自己放在统治精英的地位上，而不是把被征服人群彻底消灭。

也有另一系的理论认为印欧扩张是渐进地、和平地进行的，跟当今人类和有记录的历史过程中人类军事扩张的方式截然相反。或许金布塔斯考证的坟冢文化人群是原始印欧人这个结论是对的，只是把他们的“作案手法”给搞错了。

牛奶和坟冢文化人群

坟冢假说的许多改进版本符合许多事实，然而它们都无法解释为何原始印欧人的扩张代价是与他们拥有相似技术的邻近人群的消亡。在战争中有效运用马匹这一做法出现的时间似乎无法解释原始印欧人的扩张，而即便它出现得足够早，那也无法解释为何其他人群没有快速获得驯养野马的技术并同样把马匹投入作战。大草原印第安人就曾在很短时间内掌握了轻骑兵作战的要领，为何南俄大草原上的非原始印欧人就不行呢？

往后出现的帝国的建立部分得益于一种雪球效应：当它们变得越大时，它们同时也越强劲，直到它们的扩张被地理屏障或远距离通信的障碍所阻止。当罗马人统一了现今的意大利地区时，他们就变得势不可当了。然而就我们目前所知的，印欧扩张过程中就没有出现这样的事情。那时对于这类帝国组织的出现来说还为时过早，没有核心司令部，没有首都，没有国家。如果一个边远的印欧部落跟邻近的非印欧人群闹矛盾的话，这个部落大概就得自己解决问题。印欧人最多只有地区联盟。早期印欧人群必然有某种优势使他们扩张了那么远，而他们在随后的1000年中一次又一次地扩张，能做到如此，得有某种无法复制的优势。

让我们从所知的关于原始印欧人的语言学证据着手，去解决这一谜题。我们知道印欧人并不特别擅长或适应谷物种植，因为他们本质上是一群游牧民。他们从中东最早的农牧中心迁走。我们同时也知道原始印欧人在技术和复杂社会形制两方面都挺落后。当时，苏美尔人发明了轮子、书写和算数，拥有城市和延伸的灌溉系统，而同一时期的原始印欧人最多也就驯服了野马。

我们认为有利于印欧扩张的因素是生物学上的，即高频率的欧洲乳

糖耐受突变（乳糖酶13910—T等位基因高频率出现）。一般认为乳糖耐受是驯养牲畜的结果，是一种文化上的革新。这种革新使自然选择青睐一种新的突变，让乳糖酶在成年个体上也同样能合成。但这一革新还有别的意义。

一开始自然选择就青睐携带乳糖耐受突变的个体，但这突变很稀少，其社会效应很小。牛被用以犁田和拉货车，它们的肉可以食用，同时它们也是皮革和兽脂一类副产品的来源。但是当乳糖耐受等位基因变得更常见时，大部分成年人能饮用牛奶，人们就可以采用一种新的畜牧模式了（养牛主要是取奶而不是取肉）。这是一个意义重大的转变，因为制乳业比养牛取肉要更高效。[17]制乳的畜牧者在同一数量的土地上能产出更多高质量的食物，每英亩可以获得5倍的卡路里，所以印欧人中更高频率的乳糖耐受基因使得他们的土地承载量上升。

普通生态学理论指出当相似的人群使用同样的资源时，拥有更大承载量的那个总是胜出。更直白地说，原始印欧人在同样数量的土地上能养育更多武士，而这正是扩张的秘诀。地区人口增长引发的农业扩张诸理论背后也是同样的基础原理。这些理论提出人口扩张模式：农耕使得每英亩土地能生产更多的食物，因此农民会在数量上超过狩猎者，即农耕人口扩张，狩猎者人口下降。

原始印欧人或许在谷类农业比较边缘的地域最具竞争力。在南俄大草原上，有降雨量这一限制因素，养牛比谷类种植更具竞争力，在制乳业开始前就是如此。喝牛奶的印欧人具有绝对的竞争优势，应该是很快就散布到整个大草原上了。在北欧的大部分地区，更短的生长季肯定与诸如小麦一类的谷物生产相抵触，尤其农业在那些地方产生不久，谷类只有很少的时间去适应地区气候。最终其他的谷类，比如更适应当地气候的燕麦和黑麦，渐渐被广泛种植。它们一开始大概是作为小麦和大麦田里的野草意外出现的。然而这发生在青铜器时代，远远在农业引进之后。在新石器时代晚期的北欧制乳业肯定比谷类种植要更有成效。即便

不是制乳业，也可能是游牧生活中其他相似的优势起了决定性作用。看起来原始印欧人所从事的游牧模式的确在与别的人群竞争时显出优势。

当原始印欧人从事制乳业之后，他们越来越依赖他们的牛群而越来越少从事谷物种植，从而他们机动性会增强，而这是一种军事优势，尤其在遭遇农民的时候。农民有家园和村庄需要保卫，游牧者就可以随时随地打仗。希罗多德告诉我们波斯帝国的首领大流士在公元前512年如何想要入侵俄罗斯草原，这片土地随后又如何被斯基泰人控制。斯基泰人的生活方式或许就十分类似于原始印欧人，而他们更有优势的地方在于充分控制了马匹。他们看起来很早就开始饮用牛奶，事实上《伊利亚特》一书中就有关于此的内容。[18]

当大流士入侵的时候，斯基泰人撤退到越来越深的草海之后——所幸他们没有城市和田园，所以撤退没有任何代价。大流士最终意识到自己的远征是毫无成果的，在弹尽粮绝之前就撤兵了。[19]

大流士毕竟有强大的国家和强大的军队，他虽然不能征服斯基泰人，但足以应对他们的入侵。而在印欧人扩张的早期，他们遭遇的巴尔干农民从公元前6000年就开始耕种，然而并不在一个强大的中央政府统治下。在大约公元前4200年的时候，情形已经很糟糕了。远古的村落被放弃，先进的金属生产和制陶业变得稀少，居民转移到容易抵御侵略的地方，比如洞穴、坡顶和海岛。我们看到类似于早先在大草原上出现的坟冢越来越多［有意思的是，坟冢中出现的个体平均身高几乎比该地区早先的人们高4英寸（约10厘米）——牛奶的确对身体有好处］。

我们猜想国家出现以前的农民肯定在遭遇印欧游牧民的时候遇到一堆麻烦。还不仅仅是制乳业更加有生产成效和增加了人群的机动性，而且它也使牛群更加有价值，而牛群比稻谷堆要容易偷多了——它们自己能走。看起来早期印欧人花了大量时间相互劫掠牛群，为了牛群打仗，为之前的偷袭盘算各种复仇，总之就是引起各种骚乱。由此他们成了一

个武士社会。游牧社会的整体趋势（制造麻烦的天赋）是1000年亚欧历史的主题。当农耕人口开始建造强大的国家的时候，来自游牧民的威胁减少了一些；但是在中世纪国家势力减弱、草原势力增强的时候（在成吉思汗时期达到顶峰），来自游牧民的威胁又增加了，最终在枪炮被发明之后威胁才终止。

我们认为印欧扩张起始于乳糖耐受突变的频率增高，当其频率增高至足以使整个人群转型从事制乳业经济的时候，印欧人就迅速扩散至整个南俄大草原。这迅速的扩张就有可能导致说近似语言的同一人群分散在从当今的乌克兰直到乌拉尔河地区这一广阔区域。因为扩张如此迅速，语言还没有分化，所以这一广大区域中分散的人群说的还是相似的语言。印欧人前进的步伐持续至进入欧洲，在那里制乳业在生态学效应上足以跟早期农业竞争，而且前者催生了一种远远更具侵略性的文化。印欧文化很可能是更好战的，因为印欧人群的高机动性、更多的人口数量和更好的营养使他们能比其他人群更经常赢得战争。而他们的胜利反过来又会提升他们的军事行动效率，从而成功哺育了更多成功。

从印欧人基因在欧洲基因库占的相对低的比例来看，他们似乎实行的是精英统治，做被征服人群的统治者但没有摧毁或替代原先的居住者。然而相对小的精英人口常常能够让所有其余人口说他们的语言。此外，印欧人还把乳糖耐受的等位基因加进了本地的混合基因库。乳糖耐受突变在印欧人入侵前的欧洲很罕见或根本不存在，然而当制乳业受自然选择青睐的时候，它就在欧洲变得很常见了，特别是在北欧。[20]印欧语言和文化在制乳业流行的地域传播扩散，比方说，它们还进入了南欧和伊朗，然而中东的强势国家们似乎阻止了这些语言文化进入中东。

和其他种种原因相似，边缘扩张似乎还受历史推动力的驱动：一个人群如果长久以来在战争和劫掠中取得成功，他们就会继续扩张至他们没有特殊生态优势的地方。印度—雅利安人进入当今的印度地区大致就是这样的情况，而当时本土印度文明的衰败有可能也使得这一扩张得以

发生。当今的乳糖酶13910—T突变体频率在北欧某些地区已经高达100％；它在印度北部也很常见，甚至在一些撒哈拉沙漠以南的游牧人群中也以低频率出现，比如说富拉尼人（Fulani）和豪萨人（Hausa）。

此外，有理由相信这一历史现象发生了至少三次。尼罗河上游地区的东非畜牧者和再往南的地区的人群是乳糖耐受的制乳者，他们身上带有比印欧人晚些的乳糖突变体。[21]他们同样也扩张了，也变得好战，他们和早期印欧人的宗教和社会结构有许多神奇的相似之处。[22]

如果以上种种都是真的的话，那么8000年前一个单一突变在特定游牧人群中的出现最终决定了当今半数人类所说的语言。这跟托尔斯泰认为个体在历史中不重要的观点可无法相融。当然，决定个体胜利的是想法、智慧和性格，绝不是消化！

---

[1]Lawrence H.Keeley,*War before Civilization:The Myth of the Peaceful Savage*(New York:Oxford University Press,1996).

[2]L.Luca Cavalli-Sforza et al.,*The History and Geography of Human Genes*(Princeton,N.J.:Princeton University Press,1994).

[3]Montgomery Slatkin and Christina A.Muirhead,“A Method for Estimating the Intensity of Overdominant Selection from the Distributionof Allele Frequencies,”*Genetics* 156,no.4(2000):2119—2126.

[4]Kristin N.Harper et al.,“On the Origin of the Treponematoses:A Phylogenetic Approach,”*PLoS Neglected Tropical Diseases* 2,no.1:e148doi:10.1371/journal.pntd.0000148.

[5]Noble David Cook,Born to Die:*Disease and New World Conquest,1492—1650*(Cambridge:Cambridge University Press,1998).

[6]William H.McNeill,*Plagues and Peoples*(Garden City,N.Y.:Anchor Press/Doubleday,1976).

[7]Alison P.Galvani and Montgomery Slatkin,“Evaluating Plague and Smallpox as Historical Selective Pressures for the CCR5-delta32HIV-Resistance Allele,”*Proceedings of the National Academy of Sciences* 100,no.25(2003):15276—15279.

[8]Analabha Basu et al.,“Genome-Wide Distribution of Ancestry in Mexican Americans,”*Human Genetics*,DOI 10.1007/s00439-008-0541-5.

[9]Ana Magdalena Hurtado et al.,“The Epidemiology of Infectious Diseases among South

American Indians:A Call for Guidelines for Ethical Research,”*Current Anthropology* 42,no.3(2001):425—432.

[10]Richard Gordon,*Great Medical Disasters*(New York:Stein andDay,1983),41.

[11]Henry Kamen,Empire:*How Spain Became a World Power,1492—1763*(New York:HarperCollins,2003),205.

[12]Charles R.Darwin,*The Voyage of the Beagle*(New York:Bantam Books,1958),376.

[13]Aristotle,History of Animals(New York:Kessinger,2004),226.

[14]Alfred W.Crosby,*Ecological Imperialism:The Biological Expansion of Europe,900–1900*(New York:Cambridge University Press,1986),139.

[15]James P.Mallory and Douglas Q.Adams,*The Oxford Introductionto Proto Indo European and the Proto Indo European World*(NewYork:Oxford University Press,2006);David Anthony,*The Horse,the Wheel,and Language:How Bronze-Age Riders from the Eurasian Steppes Shaped the Modern World*(Princeton,N.J.:Princeton University Press,2007).

[16]James P.Mallory,*In Search of the Indo-Europeans:Language,Archaeology and Myth*(London:Thames and Hudson,1989).

[17]Raymond D.Crotty,When Histories Collide:*The Development and Impact of Individualistic Capitalism*(Walnut Creek,Calif.:AltaMira Press,2001);Morton O.Cooper and W.J.Spillman,“Farmer’s Bulletin No.877—Human Food from an Acre of Staple Farm Products,”*Farmers’Bulletin* of the U.S.Department of Agriculture(Washington,D.C.:GovernmentPrinting Office,1919).

[18]《伊利亚特》中的那一行被翻译成“The Hippemolgi,whose diet is mares’milk…”Homer,translated by Stanley Lombardo,*Iliad*(Indianapolis:Hackett,1997),239.

[19]Herodotus,translated by Aubrey de Selincourt,*The Histories*(New York:Penguin,1972),310—315.

[20]J.Burger et al.“Absence of the Lactase-Persistence-Associated Allele in Early Neolithic Europeans,”*Proceedings of the National Academyof Sciences* 104,no.10(2007):3736.

[21]Sarah A.Tishkoff et al.,“Convergent Adaptation of Human Lactase Persistence in Africa and Europe,”*Nature Genetics* 39,no.1(2007):31—40.

[22]Bruce Lincoln,*Priests,Warriors,and Cattle:A Study in the Ecologyof Religions*(Berkeley:University of California Press,1981).

第七章　中世纪演化：阿什肯纳兹犹太人如何获得他们的智慧

阿什肯纳兹犹太人，也就是欧洲犹太人，1200年前在莱茵河畔开始成为一个独特的群体。“阿什肯纳兹”一词就是希伯来语中的“德国”，所以阿什肯纳兹人的字面意思就是“德国犹太人”，虽然他们后来居住在许多其他地方，特别是波兰。

今日的阿什肯纳兹犹太人大约有1100万，散居在世界各地，在以色列和美国的聚集群体人数最多。也有许多其他的犹太人群体，比如曾久居西班牙的塞法迪犹太人，中东和北非的米兹拉希犹太人，印度的以色列人，但全世界最大的犹太人群体是阿什肯纳兹犹太人。

在过去的数百年间，他们对世界产生了巨大影响，而且他们对科学、文学和其他文娱方向的贡献大得惊人。难道他们比其他人类群体更聪明吗？

很明显答案是肯定的。阿什肯纳兹犹太人是所有已知人类群体中智商最高的，平均值在112到115，比欧洲人的标准值100要高多了。这一事实有其社会学意义，因为智商［IQ，以智商测试或其他同类测试结果衡量，比如美国研究生资格考试（GRE）或学术能力测验（SAT）］值能最好地预测个体在许多学术领域和学术职业中能否成功。[1]就像他们的智商测试结果所预计的那样，犹太人确实在此类职业中大获成功，他们在需要最高认知能力的学术领域中的供职和取得的成就都远远超出他们在人口比例中的分量。

我们可不是最早发现这一点的。事实上欧洲犹太人被公认特别聪明已经很长时间了。比如说，在世纪之交的伦敦，犹太人在教育系统内获

得的荣誉和奖项多得不成比例。[2]而在古典时期可不是这样的：现存的古代希腊、罗马著作没有任何提示说犹太人异乎寻常地聪明。

那么为何德系犹太人特别聪慧呢？

想要解答这个谜题，或许我们可以看看关于阿什肯纳兹犹太人的DNA我们都知道些什么，因为事实证明它们还有另一个有趣的特征。即，它们有一组不常见的严重遗传病，例如家族性黑蒙性痴呆症、高雪氏病、家族性自主神经功能异常，以及两种不同形式的遗传性乳腺癌（BRCA1和BRCA2），这些疾病在阿什肯纳兹犹太人群体中的发病率比在其他欧洲人群中高将近100倍。在很长一段时间内，这类异常现象都引发了对另一个谜题的兴趣：为什么在这个特定群体中这类疾病特别常见？

我们相信这两个谜题有单一的解释。我们认为阿什肯纳兹犹太人在北欧逗留的时期在白领职业的自然选择中获得了成功，而这成功源自他们智力上的遗传优势。但对于智力的强势选择也产生了一些让人不愉快的副作用：提高遗传携带者智商的等位基因同时也对纯合体产生损害。

这一类解释自然是有争议的。事实上很多人排斥这一类说法：智力是可测量的，由遗传决定的，不同的人类群体间有智力上的差异。有趣的是，这些批评和斥责甚少来自从事认知测试及其结果分析的科学工作者。业内对此很少或几乎没有任何争议，智商测试是准确的，测试结果能预测学术成就和个体生活的其他方面，而且智商值有极高的遗传率。如果遗传的确能影响智力，那么一段时间后，智力带来的繁殖优势必然会带来更高的智力。这个简单的逻辑是关于自然选择的演化理论的核心：能增加繁殖的基因在人类群体中会随时间推移变得越来越常见。

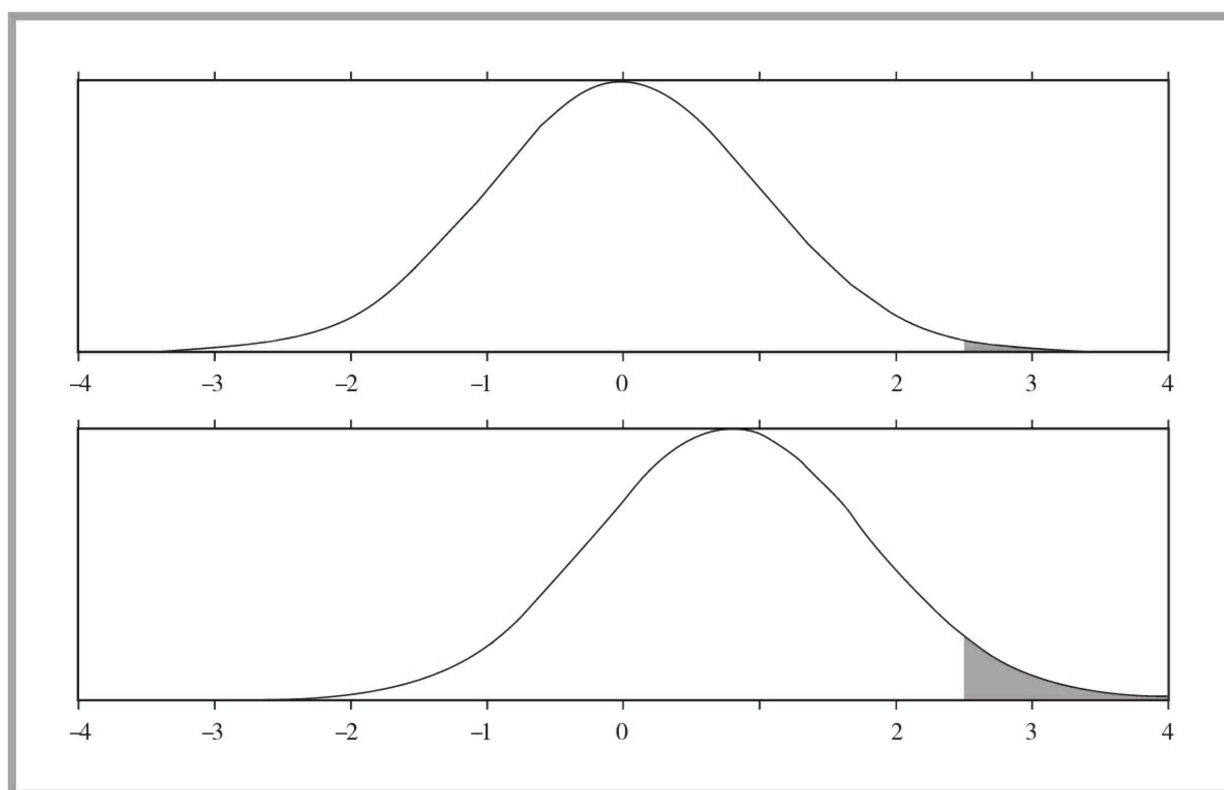
阿什肯纳兹犹太人的显著智性

犹太人的智性惊人地显著。之前已经提过，阿什肯纳兹犹太人在科学领域的工作者人数比例远高于其他群体。他们在伟大科学家中所占的人数比例大约是你能预计的（基于他们在欧美的人口比例）的10倍。在过去两代人的时间里，他们拿了超过1/4的科学类诺贝尔奖项，而他们占世界人口不到1/600。虽然他们只占美国人口的不到3%，在上述时间段内[3]他们赢得了美国人拿到的科学类诺贝尔奖项总数的27%，以及图灵奖（每年由美国计算机协会颁发）总数的1/4。[4]阿什肯纳兹犹太人占了20世纪国际象棋世界冠军的半数。美国犹太人在其他领域取得的成就也高得难以置信，比如在商业领域（他们占了首席执行官总数的1/5[5]）和学术领域（他们在常春藤盟校的学生总数中占了22%[6]）。虽然这类统计数据体现了在多种多样的学科和领域中的智性，但我们这里着重探讨科学和数学上的成就，因为我们认为它们比其他方向的成就更容易客观地测量。几乎所有人对科学领域和数学领域的重大发现都能达成一致的评价，然而对艺术和文学领域的成就没有相应客观的评估标准。比如说，弗洛伊德理论是心理学领域里程碑式的成就，还是像宠物石头一样，是愚蠢易逝的短暂潮流？我们不知道（虽然我们的确有很强的疑虑），而且我们也没有什么公正客观的办法找到答案。

关于阿什肯纳兹犹太人的成就的数据或许听起来平淡无奇，但它们指向的可是诸如阿尔伯特·爱因斯坦这样的提出了狭义相对论的伟人。此理论结合了力学和电磁学并引出原子能理论。这数据还包括约翰·冯·纽曼，博弈论的创立者之一，曼哈顿计划和氢弹制造计划中的重要人物；还有理查德·费曼、朱利安·施温格和默里·盖尔曼，这些都是粒子物理学最重要的一些理论的缔造者。

这一科学族谱延续至今，作为阿什肯纳兹犹太后裔的伟大当代科学家们包括爱德华·威滕和格里戈里·佩雷尔曼。威滕是普林斯顿高等研究院的物理学教授，为弦理论的发展做出了重要贡献，并深入研究了数学物理和低纬拓扑学之间的联系。他是第一个获得菲尔兹奖（Fields Medal，1990）的物理学家，这是数学领域的最高国际奖项；2008年他获得了克拉福德奖（Crafoord Prize），一项国际科学奖。俄罗斯犹太数学家佩雷尔曼在2002年证明了庞加莱猜想，拓扑学领域最著名的未解难题。因为此项工作他被授予菲尔兹奖，但他最终拒绝领奖，因为另有人想要因他的解题而邀功，而他对职业数学家们的道德标准深感失望。

但这些都不意味着典型的阿什肯纳兹犹太人是特别智慧的。他们的智商平均值大约是112，大约是欧洲标准值之上一个标准偏差的3/4。然而，一个像这样的很小的差异就对钟形分布曲线远端的个体数量产生很强的影响。这差异已经足以大大提升高智商个体在群体中的比例。



两道平均值不同的钟形曲线

德系犹太人的这一模式比其他类型的人类群体多样性特征让人更感兴趣。比如说，如果一个特定的人类群体都长着特别大的耳朵，我们也会感到很惊异，但那毕竟对我们的生活没有太多影响。而源自阿什肯纳兹犹太人的思想，比如狭义相对论和博弈论，则深深影响着我们的日常生活，无论我们有没有意识到这一点。他们的智慧在许多重要的层面影响了世界，在我们的时代驱动了最重要的发明、演进和创造性的工作。

阿什肯纳兹犹太人的显著智性同时也是演化意义上非常晚近的。阿什肯纳兹犹太人的极高智性成就都是最近200年的事情。

1800年之前的阿什肯纳兹犹太人历史

古代犹太人群体曾经受过许多重大的磨难和变迁，比如说巴比伦放逐、希腊征服、哈斯摩尼王朝统治和起义反抗罗马帝国，这部分历史为现当代犹太文化建立了一些必要的前提条件，然而总体上它和我们这里要讨论的无关。在这一时期犹太人和其他人类群体很相似。那时大部分犹太人都是农牧民，就和大部分其他的定居群体一样，而他们一定也经历过和其他农牧业人群相似的进化压力。当其时，他们的智力并不突出。

在古典时期他们没有对数学和其他科学学科的前身做出过什么贡献。有相当数量流传下来的古典学典籍提及犹太人，然而没有任何地方提到他们有异乎寻常的智慧。这“没有任何地方”是指我们在古典学典籍中没有找到任何一段提及犹太人的过人之处，[7]这和提及古希腊人的段落形成强烈对比，显然那时所有人都觉得古希腊人异常的聪明。

犹太人关键的文化上的前提条件（对日后德系犹太人关键的）是一种需要读写能力的、强烈反对族外通婚的、长时段内几乎不加改变的繁衍生息的社会组织模式。这种模式（拉比犹太教）并不是从一开始就存在，而是在公元70年第一次反抗罗马帝国的起义中提图斯毁灭神庙后的数个世纪渐渐出现的。它最初起始于以色列，后来出现在美索不达米亚的犹太人群体中，这和《塔木德》的出现和传播过程碰巧是重合的。《塔木德》是关于犹太法律、习俗和历史的著作的合集，《妥拉》和《塔木德》是拉比犹太教的核心文书。

读写能力本身并不要求高智商，然而它或许对犹太人自流放后从一个部落向一个城市职业阶层的转变是很重要的。读写能力使得他们获得特许从事许多城市职业，而他们本来并没有特别的生物学层面的优势去

从事这些职业。[8]禁止族外通婚也很重要，因为在与邻近群体自由通婚的人群中局部选择压力是无法起作用的。族外通婚会快速冲淡群体中有益的等位基因，因为从外部人群中引进的等位基因会轻易使群体内自然选择的结果难以实现。

事实上，经历流放之前的犹太人遗传特征从任何方面看都不起眼。我们使用了基因标记指明德系犹太人袭得了多少中东血统，所得结果帮助我们在目前的讨论中预测了德系犹太人和其周边群体之间的基因流动的程度。大致出于差不多的目的，欧洲的阿什肯纳兹犹太人定居地也引起了我们的兴趣，因为在那些地方可能出现潜在的遗传瓶颈。

在公元135年的巴尔—科赫巴起义之后，大部分犹太人都居住在以色列之外。他们聚集在罗马帝国东部的安息帝国（后来的萨珊帝国）。曾有人口数量可观的罗马犹太人，也曾有其他的帝国西部的犹太定居地，例如科隆地区，虽然关于此的记录实在少得可怜。古典时期流放中的犹太人大多是城市人口，但城中这些犹太人一般都贫穷，他们是匠人和劳工，而不是借贷者和经理。[9]把晚近的犹太文化模式（金融业和塔木德学术传统等）投射到这些模式还未出现的往昔是个很诱人的主意，但这是不对的。在穆斯林征服之后，绝大部分犹太人依照伊斯兰律令生活。

生活在阿尔卑斯山和比利牛斯山北部的德系犹太人于8世纪和9世纪出现在历史档案中。他们的起源不明。在此前数个世纪中有三种不同的历史都有可能与阿什肯纳兹犹太人群体的兴起有关，但理论学者关于这些的认识都不甚明晰。

第一种可能性是德系犹太人（或他们中的部分）已经在法国和莱茵河地区生活了很长时间，很可能从罗马帝国时期他们就在那儿。我们知道公元300年左右科隆地区曾有犹太人群体居住，而且也曾有犹太人群体在5世纪和6世纪居住在墨洛温王朝统治下的法国。[10]然而，公元629

年法兰克人的国王达戈贝尔特一世向自己领地内的犹太人下令：改换宗教、离开或被处决。这一改宗诏令可能迫使犹太人离开大部分法国所占的地域。在接下来的150年里可以肯定他们很少被记录在历史学文献里。这一群体的大小和存在与否都成了谜题。

第二个线索是来自伊斯兰地区（甚至远至巴勒斯坦和伊朗）的犹太商人。根据里昂主教阿戈巴德的说法，加洛林王朝的国王们策励和保护这些商人，因为他们从东方带来诸如丝绸和香料等奢侈品。[11]这些交易者有时也在一些外交任务中担任翻译；其中一位从阿拔斯王朝第五任哈里发哈伦·拉希德那给查理曼大帝带回一头大象。

第三个线索，也是学界认为证据最充足的，说的是大部分最早的阿什肯纳兹犹太人自南欧迁徙，特别是从意大利。有中世纪早期从意大利迁徙至这一地区的特定犹太人的档案记录（包括个体的和家庭的）支持这一线索。其中就有关于哥洛尼摩犹太人家族的记录，称他们在公元917年从意大利卢卡移民至美因茨。[12]

最早的历史档案记录中的阿什肯纳兹犹太人是长途跋涉与伊斯兰世界通商的商贩。这是一种职业模式的起始；没有任何其他欧洲群体或犹太人群体有同样的记录。当时绝大部分犹太人已经放弃农业了，但伊斯兰世界中的犹太人，虽然都是城市人口，但都是从事各种各样手艺的匠人。[13]德系犹太人很显然绝少从事这类工作。这一模式被一个历史学家详细记录，这位学者写道：“在中世纪，有两种清晰可辨的社会模式在犹太人群体中存在，手艺实践及其在社会生活中的地位在这两种模式下是不同的。一种属于地中海沿岸的群体，包括那些在南部定居地延伸至亚洲和非洲大陆的群体，以及那些稍稍往北定居的群体，他们的居住地向北延伸至比利牛斯山地区和巴尔干地区北部一条虚拟的分界线。另外一种则属于欧洲的基督教国家，大致在比利牛斯山—巴尔干虚拟分界线之北。”[14]这位学者另外写道：“在比利牛斯山以北和在巴尔干地区，犹太人很少从事手工业，从他们开始定居的时候起就这样。”

在公元9世纪早期起源于法国北部的阿什肯纳兹犹太人群体繁衍扩张。他们开始在莱茵河流域定居，并在诺曼征服之后进入英格兰。一开始他们是作为基督教与穆斯林世界的中介的国际商人。然而随着穆斯林和基督徒（特别是意大利人）逐渐开始直接通商，阿什肯纳兹犹太商人越来越多地开始从事本地贸易。当对犹太人的迫害越来越严重从而长距离旅行无法得到安全保障之后，德系犹太人越来越专注于金融业，这个行业对他们是敞开的，因为基督徒被禁止放高利贷。在公元1100年前绝大部分德系犹太人都是放贷者，这一模式延续了几个世纪。[15]这些职业（交易和金融业）有很高的智商需求，我们可以肯定没有其他人类群体有这么高数量比例的人口在长时段内从事需要很高认知能力的职业。

有时我们能找到相当详尽的阿什肯纳兹犹太人的商业活动记录。比如关于南法鲁西永犹太人在约公元1270年就有这样的记录："有全面证据证明这群犹太人以放贷为生，实质上完全没有从事任何其他种类的经济活动。有记录的228名男性犹太人中近八成在向他们的基督教邻居放贷。犹太女人（几乎都是寡妇）放贷的也很常见，这些来自弱势者的资本被投资到相似的渠道。并且最积极从事放贷的犹太人似乎在他们的群体内是最受尊崇的。"[16]

这一时期的犹太人是相当富足的。历史学家H.邦萨松写道："公元11和12世纪的西欧深受饥荒困扰多年，（但）没有任何证据表明犹太人在这一时期碰见这样的问题。他们中的城市居民过着贵族般的生活，作为合宜的国际商人和广受尊敬的地区金融业从事者。"[17]他们的生活标准接近底层的贵族。[18]从而阿什肯纳兹犹太人躲过了营养不良和偶发性饥荒的侵害，这帮助他们从受迫害的损失中恢复过来。同时有可能也影响了选择压力。

然而受迫害是一个很严重的问题。虽然这一地区的犹太人很富足，但他们并不安全。第一次严重的危机是公元1096年的第一次十字军东征，致使莱茵河流域将近1/4的犹太人死亡。这一时期宗教仇恨在欧洲

持续发酵，很有可能被犹太人的商业对手加剧了，仇恨以大屠杀和驱逐人口的方式展现。受迫害模式使得阿什肯纳兹犹太人在中世纪盛期没法在他们的白领环境中过度繁衍，否则他们的繁衍和发达会发生得相当迅速。这一时期大部分西欧地区都在持续驱逐犹太人，1290年的英国，1394年的法国，以及15世纪德国的大部分地区。长远看来，人口驱逐比大屠杀和迫害对地区人口有更大的影响。犹太人口增长率是很高的，因为他们的富裕，也因为他们的信仰，他们崇尚大家族，所以犹太人口数量通常在受迫害后的一到两代人的时间里就趋向恢复。然而他们从迫害中恢复过来的潜在可能性越来越低，因为他们被越来越多的西欧国家驱逐。

许多被驱逐的犹太人向东迁徙，首先到达奥地利、波西米亚和莫拉维亚，随后抵达波兰立陶宛王国。波兰统治者欢迎犹太移民的到来，请他们帮助重建被蒙古侵略者破坏的国家并使其跟上时代发展。犹太人是受欢迎的城市设计者、投资者和贸易发起者。其他的移民也同样受欢迎，但他们中的一些会带来政治风险，尤其是德国人，因为他们与条顿骑士团的联系。然而犹太移民是安全的，因为他们政治中立。

就像西欧犹太人一样，波兰犹太人也有不同寻常的职业记录。他们中没有农民，极少有匠人，至少在定居的最早的几个世纪是这样。最早的移民主要是放贷者，但这种情形很快改变了。他们成了税吏（就像自由职业收税者）、收费农户、房地产经理人，以及钢厂和小酒馆的业主。根据历史学家B.D.怀里波的著作，在14世纪中期“大约15％的犹太人口是赚工资和收取费用的，其余的则都是独立的商业产业拥有者”。[19]他们曾是波兰立陶宛王国的管理者阶层。除了读写能力之外，在这些特定职业上取得成功所依靠的是类似于现今商人的素质，至少也需要有追踪复杂交易和资金流动的能力。

最终，随着波兰立陶宛王国的阿什肯纳兹犹太人人口数量上升，越来越多的犹太人成了手工艺者——毕竟对管理和金融职业的需求也是有

一定限度的。然而在800到900年的时间段内，也就是大致从公元800年到公元1650或1700年，绝大部分的阿什肯纳兹犹太人从事的是管理和金融业，也就是复杂度很高的职业，他们几乎从来不当农民和匠人。在这个方面他们和所有其他定居人口都有所不同。事实上，在那个时代任何占有领地的人类族群都不可能有那么高比例的人口从事白领职业，因为这样农业生产率就会过低。九成的人口都必须务农，从而生产足够的粮食去养活他们自己和社会顶层少量的统治者、文员、士兵、匠人以及商人。对白领职业的自然选择只有在这一阶层独自成为一个族群的时候才有可能成功，这一族群必须靠职业而非其据地而界定。

在高复杂度职业中取得成功的犹太人享有更高的遗传优势。学者怀里波说："在富裕的家庭中有更多的孩子能活到成年。总体上属于更富裕阶层的许多商业领袖、显赫拉比、群体领袖和类似个体的谱系显示，这些人通常有4个、6个甚至8～9个孩子活到成年。与此相反，有证据表明更贫穷的家庭则通常都是更小的家庭。这里还需要说明的是，更贫穷的阶层生活在拥挤的区域，那里传染病更容易流行。"[20]总而言之，怀里波写道："波兰犹太人的儿童存活率在不同的社会阶层中有显著的差异。"[21]他同时也提到更富有的犹太人生活空间十分宽敞，因为他们生活在更大的房子里；同时他们也能保障房子的供暖，能请得起奶妈，能在城中传染病流行的时候躲到乡下的寓所。他援引了1764年布罗迪市的统计数据作为例证，数据显示独立房主平均拥有的孩子数量是1.2个，而佃户只有0.6个。[22]

伊斯兰世界中的犹太人与德系犹太人有不同的职业模式，他们并没有很高比例的人口集中从事白领职业。他们中的一些在某一时某一地从事此类职业，但从来没有在任何时段和地域内犹太人居民中的大多数同时从事白领职业。这部分是因为其他的少数族裔如希腊基督徒或亚美尼亚人也在这些职业竞争中取得成功，部分也是因为穆斯林对文职的推崇高于中世纪的西欧基督徒，他们中的许多人自己就从事文职。更重要的

是，在中世纪，伊斯兰世界总体上对犹太人的迫害较少，所以有更多的犹太人定居，事实上定居的犹太人数量已经超过了白领职业的数量。

事实上，在伊斯兰世界的犹太人很大程度上会被分配一些“肮脏”的工作，尤其是在14到20世纪穆斯林相对衰落的年间。[23]这些工作包括清理污水池和干燥制作燃料所需的填充材料，这些是摩洛哥、也门、伊拉克、伊朗和中亚的所有犹太人共同的职业。犹太人中也有皮匠、屠夫、刽子手和其他不受待见或受鄙视的职业者。这类工作必然只需很低的智商弹性：才华横溢的皮匠和刽子手赚不来钱。

出现智力差异

我们所感兴趣的自然选择过程或许在中世纪时已在进行中，但其结果直到1800年还并不明显，那时候没有智商测试，也没有由阿什肯纳兹犹太人做出的科学或数学的新发现被记录。

有可能如果不是反闪米特主义使得犹太人失去大部分职业的选择，情形就会有所不同。1800年时，对犹太人职业和参与公共生活的严格禁令才刚刚放开。同时，另一个可能的原因是德系犹太人数个世纪以来都对自然哲学不感兴趣，这使得他们没有跻身早期欧洲科学家和数学家之列。阿什肯纳兹犹太人的领袖们确实常常对自然哲学的探索持抵制态度。自12世纪迈蒙尼德的著作面世以来，绝大部分犹太宗教领袖都倾向于认为哲学不如对《妥拉》（希伯来圣经的前五书）的原义诠释。

自1204年迈蒙尼德离世后，他的哲学作品都被处以（宗教）禁令（herem）；14世纪初的拉比和学者所罗门·亚伯拉罕·阿德雷特签发了另一道禁令，禁止“任何25岁以下的犹太团体成员学习希腊自然科学和形而上学”。[24]尽管这一时期的德系犹太人为《塔木德》的研究投入了巨大的智力资源，我们不相信得来的成果为思维敏锐性提供了任何证明。除却其对犹太文化和宗教的重要性，可以说在犹太群体之外它没有引起多大关注。

另一个影响因素是阿什肯纳兹犹太人所在的地方不对：自然科学和技术在西欧涌现，而不在波兰立陶宛王国。事实上，犹太人之所以在东欧受欢迎就是因为那里落后，所以急需他们的技能。

然而种种因素都在1800年前开始改变，1791年，法国成为欧洲首个赋予犹太人平等权利的国家，而随着拿破仑的征服，这一政策被传到了

欧洲许多地方。即便在没有完整民事平等权利的一些国家，比如英国，犹太人也逐渐享有更高的权利。犹太主义内部兴起了一些启蒙运动，渐渐远离犹太社区狭隘的价值观，情形便不一样了。正如英国历史学家艾瑞克·霍布斯鲍姆所言："就好像高压锅的盖子被揭开了。"[25]

19世纪前半叶阿什肯纳兹犹太科学家和数学家开始出现了——他们是杰出的诸如卡尔·雅各比和利奥波德·克罗内克这样的天才。他们都出生在德国，那里其实只有少部分德系犹太人居住。随着时间推移，文理两个方向都有了更多重要的犹太学者。这个过程本来还可能更快些，然而在波兰被瓜分后绝大部分犹太人住进了俄国，那里思想解放的步伐比较慢。许多德系犹太人从东欧移民了，一些去了西欧，一些去了美国、加拿大、阿根廷和南非。在新的地域，他们得以更自由地实践他们的才华，在20世纪开始时，阿什肯纳兹犹太人已经在自然科学和数学的各个领域起着重要作用。阿什肯纳兹犹太人在科学领域的势头在20世纪后半叶更加强劲，直到今天这个情形仍在延续。

一个遗传特征独特的人群

对于阿什肯纳兹犹太人有生物学上的特异性或特殊性这一说法的一个常见反驳是：严格说来他们是依附于一种宗教而不是一个种族，所以他们不可能有什么共同的显著遗传特征。还有一些说法提到改宗的问题，常常会提到伊丽莎白·泰勒或小萨米·戴维斯这类改宗犹太教的近代名人。在《犹太族神话》（*The Myth of the Jewish Race*）一书中，拉斐尔·保陶伊和珍妮弗·保陶伊提出这样的观点，认为邻近人群的基因流入（通过改宗）、通婚和非婚性行为使得犹太人群不可能演化出显著的共同遗传特征。[26]确实，犹太人作为一个整体，并不是单一的遗传特征独特的人群；然而他们中的一些亚群体的确是的，尤其是德系犹太人。有很强的证据表明这个人群中有常见的诸如家族性黑蒙性痴呆症这样的遗传病，而且研究DNA的新技术使得如今关于这一点有了更多信息。来看一看，单核苷酸多态性（SNP）的诸种呈现可不会撒谎！[27]

从欧洲遗传学亚结构分析（见下页图）上可以看出：所测量的等位基因在一组人群中比在另一些人群中更常见，哪些个体属于这个人群便可由此断定。阿什肯纳兹犹太人（途中的圆和方形，聚集在图右上方角落）可以从其他欧洲人群（三角形）中清晰地分辨出来。爱尔兰人、斯堪的纳维亚人、德国人和不列颠人占据了群岛的左上端，希腊人和意大利人则在左下端。阿什肯纳兹犹太人是一个可以明确分离出来的群体，从密集聚集的方形（两边一共四位祖父母全是阿什肯纳兹犹太人的个体）尤其可以清晰地看出来。在很长的时段内，阿什肯纳兹犹太人（和其他犹太人群体）都是实行族内婚的，他们很少与他们信仰之外的群体通婚，也绝少接受改宗者。只要族内婚的模式可以一直持续，群体就可以保持自己独特的遗传特性，或逐渐呈现出与邻近人群遗传学上的差异。当这个人群中的大部分人的祖先是来自其他地方的时候（在德系犹

太人这个例子中，他们来自中东），又或者他们所经历的自然选择压力跟邻近人群不同的时候，遗传学上的差异就会特别明显。

有理由相信相当一部分（约40％）的阿什肯纳兹犹太人祖先是欧洲人，这一点我们随后会讨论到，但看起来来自欧洲的基因进入这个群体是非常早期的事情，可能发生的时间早至罗马帝国时期。关于这一点本身看起来就很可信，因为许多罗马帝国中的犹太人是第一次犹太起义（前73—前65）或巴尔科赫巴起义（前135—前132）的战俘。这些奴隶中的许多人后来成了自由民，而且很可能他们中的绝大部分是男性。而他们中的许多必然跟当地欧洲女人成婚，所以罗马犹太人（也就是日后的阿什肯纳兹犹太人）的母系血统肯定有显著的南欧成分。



欧洲遗传学亚结构分析

混合外来血统并不等于说德系犹太人就不能成为有独特遗传特征的单一族群。哪怕一个群体一开始是两个群体混合的结果，只要它渐渐成为族内通婚的群体（停止对外通婚）并长时间如此，这个群体渐渐就会

成为纯一的，德系犹太人的情形就是这样。比方说，如果一个人群的血统60％来自中东，40％来自欧洲，那么几十代族内通婚之后，每一个个体的血统都接近60%中东、40％欧洲这样的组合。换句话说，最终你会得到一个独一无二的人群，而当它经历的是特殊的选择压力的时候，情形尤其如此。

这意味着当你看到基因组最具信息量的部分的时候，你几乎肯定能看出一个特定的个体是不是阿什肯纳兹犹太人（比方说区别于非犹太意大利人、希腊人或德国人），尤其当他或她的近代先祖是犹太人的时候。在欧洲遗传学亚结构分析图中，圆圈代表了阿什肯纳兹犹太人个体，而实心方形代表了那些两边祖父母都是阿什肯纳兹犹太人的个体。而两种图样之间不重合的部分是值得注意的，因为在过去这个世纪中犹太人的族内通婚特性已经不像在中世纪时那么强了。

那么同样的方法是否可以用以区分阿什肯纳兹犹太人和其他犹太人群体，比如摩洛哥犹太人和也门犹太人呢？答案几乎是肯定的。虽然还没有做过这样的测量，但是区分应该是可以很容易做出的，因为阿什肯纳兹犹太人和也门犹太人之间的遗传距离要比前者跟西欧人之间的遗传距离大多了。

普罗大众中总有些人相信每个人的遗传档案都不一定会反映其国族性。比如说一个瑞典人没准儿就更像日本人而不像别的瑞典人。如果这个事情是真的，那么这条规律也就能运用在阿什肯纳兹犹太人身上，虽然他们并不是一个“国族”。但是，这个想法是错的。事实上，来自一个国族的个体与来自一个遥远国族的个体有着遗传学相似性这种例子从来就不存在。如果你是瑞典人（Swedish），那么每一棵“大头菜”（Swede同时意为瑞典芜菁，这个统计不算晚近移民）都比随便哪个日本人在遗传学档案上离你更近。

如果你只考虑单一基因的话，的确有可能你跟来自日本的某人更相似：比方说，你们都是同样的血型，而你的邻居是另一种血型。然而，

即便是在这么宽泛的标准下，更可能的情况也是你和你的邻居血型相同，因为血型频率在每个国族中也是不一样的。而如果你看的是包含了约两万个基因的基因组的话，那么你每个基因都更可能跟你的邻居相似而不是跟日本人相似，你跟日本人的基因组比跟你的瑞典邻居基因组更相似这种情况出现的可能性几乎为零。就好比当你在赌场赌博的时候，肯定是赌场的赢面更大，虽然也不是百分之百。你也许能零星地赢个一局，这并非完全不可能。但有多大可能你会在一年中大多数时候赌赢，在每一局赌赢的概率都极小的前提下赢下几千局？这种可能性几乎为零，这就是为什么长远来说赌场总是盈利的。

从实际操作的角度说，如果你能凭外貌分辨出两个不同的人群，那么遗传分析也能做同样的事情。在你不能凭外貌看出来的时候，它有时也能进行区分。关于德系犹太人是否是一个遗传特征独特的人群这个问题如今已经解决：我们从数据上就知道他们的确是的。但就凭这一点还是不足以支撑我们这一章的论题，即他们是否真的就比所有其他人更聪明，甚至他们在其他相似的方面是否也具有独特的遗传特征。具有可测量的遗传独特性不等同于这个群体实际上与别的人群有显著差异；系统性的遗传差异的确存在，但这也不等于有实质性差异的遗传结果全部显现了。

然而，如果这一套初始测量数据的结果是完全相反的，就可以直接封杀我们的论题。也就是说，如果遗传学证据证明阿什肯纳兹犹太人没有成为一个遗传特征独特的群体，或者如果可以测出有显著的基因流长期进入这个群体的话，我们所提出的（自然选择）机制就直接可以被否定了。然而目前的情况是这套初始测量数据既没有否定我们的论题，也不能直接证明我们的论题（见上段），那么这些遗传证据对于阿什肯纳兹犹太人的智性都有怎样的说明呢？

关于智商的注解

智商测试及其分数事实上对于我们的论题并不是至关紧要的，但它们很有用。智力成就是我们真正关心的方面：如果智商测试分数很低的人总是拿到诺贝尔物理学奖，或总是在统计学考试中获得高分，我们就会直接忽略智商测试。但这种情形从未发生：智商是并不完美但有效的智力程度测试。

你会常常听到一类抱怨，说我们并不真正理解智力是什么，我们也不可能真正知道如何测量它，智商测试都是有局限性的，测试分数不能预测任何事情，或者不能预言任何学校以外的事情。通常这类抱怨都掺杂了对某位熟人私下的不满，这位熟人通常有高智商值，但懒惰、讨厌或脏得不可原谅。近年来其他智力形式也特别吸引关注。丹尼尔·高尔曼（Daniel Goleman）就研究了“情商”和“社会智力”，并指出它们如何预测了职场成就和个体幸福。这些智力形式都被学者正式提出作为衡量标准。霍华德·加德纳（Howard Gardner）就提出了多元智能理论。[28]但这些数据几乎完全不支持这一套使得认知测试复杂化的尝试。这些特别的智力形式从来就没预测任何有用的事情，又或者当它们奏效的时候，预测的都是跟总体智力程度相关的方面。

然而智商测试是有效的，它们能预测智力表现。起初智商测试是设计来预测孩子们在学校的表现的，它们很好地完成了这项任务。它们对许多其他方面同样有中等到很高的预测能力，比如说职场表现、健康程度、猝死的风险、收入和其他或许很不明显的特征（比如得阿尔茨海默病的风险）。让我们清晰地申明立场：在此我们强调这一点，就是智商值有一定的预测能力，但不等于它们决定一切。

自然，例外的出现不可能消除总体趋势。5英尺3英寸（约1.60米）

高的马格西·博格斯（Muggsy Bogues）或许能进NBA打球，而同时有很多6英尺8英寸（约2.03米）的家伙笨得就算在高中篮球队里也得整季坐冷板凳。但总体上，高度对篮球比赛是很重要的。它不是唯一起作用的因素，也不会对成功有决定性的影响，但总体上它是会起很大作用的。智商值也是一样：在人生的很多事情里它的重要程度还不如高度对篮球比赛那么重要，但它还是相当重要的。而且智商测试并非不准确，它们在不同的族群中预测学术表现都有相同的准确程度。[29]

此外，智商有很高的可遗传性。这意味着一个个体的智商值会部分取决于遗传影响，从而更接近他或她的父母和兄弟姐妹而不是随便哪个别人。同一对父母生下的子女即便在不同环境下养大也会有相近的智商值，而领养的兄弟姐妹即便在同一屋檐下长大也不会有相近的智商值。

高度也是类似的：长得高的人更可能有高于平均身高的子女。事实上，成年人的智商值与身高一样主要受遗传因素影响。然而童年的智商值却受遗传影响更少，而更容易受周围环境影响。周围环境对儿童智商测试结果的影响会在青春期期间或其后消失，这成了美国先锋计划（Head Start Program）的基础，即宣扬智商值能因一定干预而提高。

非遗传因素同样会影响智商值，但很多情况下那些起作用的因素都不是人们想象会起作用的因素。父母关爱、母乳喂养、营养情况、早教、子宫中听莫扎特音乐和燕麦麸几乎都没起什么作用。而让人惊讶的是，一个家庭养育孩子的方式看起来对孩子成年时的智商值没有任何影响。这有效地反驳了一些流行的环境决定论——它们对阿什肯纳兹犹太人的高智商做各种成长环境方面的解释，尤其反驳了那些认为犹太母亲用特殊的方式抚养孩子催发了他们的高智商的论调。

阿什肯纳兹犹太人的心理测验

正如上面提到的，在所有拥有可靠智商数据的族群中，阿什肯纳兹犹太人有最高的智商平均值。那么到底高多少呢？许多研究结果表明智商均值在112—115，在欧洲均值之上0.75到1标准偏差。[30]更近的一个研究结果表明优势稍小一些，只有半个标准偏差。[31]虽然德系犹太人和其他北欧人的智商平均值看起来差距不大，但这点差距却使得两个人群中非常高智商的人群所占的比例有极大不同。[32]比方说，如果北欧人的平均智商值是100，而阿什肯纳兹犹太人是110，而标准偏差在两个人群中都是15，那么每1000个北欧人中会有4个人智商值超过140，而每1000个德系犹太人中会有23个，大约是6倍的差距。这是很一般的统计规律，而不是什么只和智商值有关的事情。

事实上阿什肯纳兹犹太人一般智商很高而且有相应突出的学术能力早已为人所知。在1900年的伦敦，即便身陷贫困，犹太人仍然拿到了多得不成比例的学术奖项和奖学金。[33]20世纪20年代，一项研究在伦敦的三所犹太与非犹太学生混合学校进行了智商测试，一所学校很有钱，一所比较一般，第三所非常穷，而结果表明在三所学校中犹太学生的平均智商值都高于他们的同学。犹太学生和非犹太学生的智商值差距稍稍小于1标准偏差，而伦敦最贫穷的犹太学校的学生智商值相当于整个城市非犹太孩子的智商均值。[34]

这项1928年进行的研究如今仍然有重要意义，因为它有效反驳了亨利·戈达德（Henry Goddard）在1917年发表的一篇被广泛引用的学术论文中的不实陈述。[35]戈达德对疑似智力发育迟缓的人进行智商测试，并发现测试结果识别出智力发育迟缓的犹太人和其他人群成员。心理学家利昂·卡民（Leon Kamin）在1974年所做的报告中称戈达德发现了犹

太人有低智商值，然而卡民引用这个研究的目的是宣称戈达德和其他20世纪20年代的智商研究者都歧视犹太人和其他少数族群。这个错误的研究被许多作者引用过，包括广为人知的哈佛进化生物学家斯蒂芬·杰伊·古尔德（Stephen Jay Gould），他以此作为智商测试不可靠的证据。[36]古尔德似乎认为要是人人觉得犹太人智商很低，《1924年移民法案》（Immigration Act of 1924）就会更容易通过。这个法案的意图是限制东欧和南欧的移民。然而，截至1922年，犹太学生已经超过了哈佛本科生人数的1/5，常春藤联盟已经在订立限制录取犹太学生的政策（即臭名昭著的“犹太定额”），这一政策包括降低对学术成就的要求。如果20世纪20年代有人会觉得犹太人智商低，那么这个印象肯定很小众。1928年在伦敦三所学校进行的智商研究结果显示，西方的研究者已经注意到犹太人一般都比其他人群有更高的智商。

然而阿什肯纳兹犹太人的成就绝不仅限于智商测试成绩。他们在其他形式的测试中也展现了非同寻常的能力。他们在其他形式的标准测试中有很高的口头表达和数学分数，然而他们的视觉空间能力（比方说，在想象中转动三维空间物体的能力）稍微低一些——典型的德系犹太人视觉空间能力比欧洲平均水平低大约半个标准偏差。阿什肯纳兹犹太人的成功模式和他们的能力分布是相关的，他们在数学和文献研究中取得了极大的成功，而在具象的绘画、雕塑和建筑中就会不出所料地成绩稍低。

值得注意的是非德系的犹太人就没有很高的智商平均值。他们也没有在对认知能力要求很高的领域，比如医学、法律和学术界有超乎寻常的表现。在以色列，阿什肯纳兹犹太人的智商测试成绩平均比东方犹太人高14点，几乎高一整个标准偏差，意味着在大部分测试中他们的成绩要高15到16点。[37]这种差异意味着以色列的非德系犹太人智商测试分数会比80％的阿什肯纳兹犹太人低。两个不同的犹太人群体也取得了相应的不同的学术成就，即便当两个群体的个体都是在以色列出生成长时也是这样。比方说，以色列阿什肯纳兹犹太人的第三代成员就比米兹拉

希犹太人（祖先从亚洲和北非来到以色列的犹太人）的第三代成员上大学的可能性高2.5到3倍。[38]

阿什肯纳兹变异

在阿什肯纳兹犹太人特别高发的遗传病中，广为人知的是家族性黑蒙性痴呆症、高雪氏病和BRCA1与BRCA2乳腺癌突变，但同时还有许多其他的疾病，比如尼曼匹克症、卡纳万病和家族性自主神经功能异常。有些会引起神经方面的问题。它们在阿什肯纳兹犹太人身上特别高发，这已经成了人类遗传学上一个长久的谜题。

理论上，除非有什么特殊的原因，这类遗传病应该是非常罕见的。新突变体（包括产生坏的影响的）在每一代人身上都会出现，但那些引起过死亡或减弱了繁衍的应该随着一代人就消失了。任何一种危害特别大的突变体应该都是稀少的；然而，每25个阿什肯纳兹犹太人中就有一个携带一副家族性黑蒙性痴呆症突变体，在童年早期就会杀死纯合体。这是一种吓人的概率。

如此频繁地影响阿什肯纳兹犹太人的突变体在另一个方面也是很神秘的。它们中的许多可以分为两类（族），都和特定的代谢途径有关：它们影响的是相同的生物子系统。想象有一本厚厚的生物化学书，每一页描述人类生物化学系统的一种不同的功能或情况，那么大部分阿什肯纳兹犹太人的疾病就在那么两页。在德系犹太人中最重要的两个遗传性疾病群是鞘脂贮藏失调（家族性黑蒙性痴呆症、高雪氏病、尼曼匹克症、4型脂质沉积症）和DNA修复的障碍（BRCA1和BRCA2乳腺癌突变、C型范可尼贫血、布卢姆综合征）。

怎样解释这种奇怪的模式呢？我们只知道两种导致高频率危险甚至致命突变体频繁产生的机制：种群瓶颈促成的遗传漂变和自然选择。

瓶颈效应假说

许多医学遗传学家认为这些常见的阿什肯纳兹遗传疾病是人口瓶颈的产物。当一个人群在其人口数量很小的时期，人口瓶颈会出现，并通常在人口形成的初始时期。在瓶颈效应作用下，基因频率的改变几乎是随机的；就好比当你掷硬币只掷了几次的时候，又或者当你做民意测验只是问了20个人而不是1000个人的时候，你会得到不具代表性的结果（而不是理应出现的五五均等），而在人口瓶颈中，这些随机的变化有可能影响这一人群的很大部分人口。

说一个人群的人口数量“少”，大致是指个体数量不超过几百人。比如说，欧洲在中世纪肆虐的黑死病后就没有出现人口瓶颈。这场瘟疫大概夺去了欧洲半数人口的生命，但4000万幸存者绝不是少数。这个人口数量使得足够的遗传变异可以保存下来。

如果一些致命的突变体在瓶颈效应中变得常见，而随后该人群的人口数量扩张，那么在别的人群中罕见的一些遗传病就会以惊人的数量出现在这个扩张了的人群中。现实中也有几个这样的例子。拥有极少数量的原初创始者的阿米什人群体就见证了这种瓶颈效应，有几种特定的遗传失调在他们群体中有高发生率。平格拉普环礁上也出现了这样的情形，它是太平洋上的一个岛，1775年被台风摧毁，只剩下20个幸存者。如今大约有1/10的岛民有严重的色盲症。

因瓶颈效应变得常见的遗传病是一种意外的产物，所以它们没有特别的趋向进入少数几种代谢途径：就是说它们散布在整本生物化学书中，而不会集中在少数几页。

在过去几年间我们关于人类遗传学的知识急剧增加，如今我们对人

类基因总数（约2.2万）和不同功能类型的基因数量都有很好的估算——尤其是和鞘脂代谢相关的基因数量（约108个）。在特定人群中的遗传病是随机的这种前提下，我们研究了阿什肯纳兹犹太人群体中的21种遗传病，并计算了一下能找出4种影响鞘脂代谢的遗传病的概率。这个概率是非常低的，低于十万分之一。所以这种情况不可能出于偶然。

关于近期经历了严重瓶颈效应的人群，我们还能指出一些别的特征。这一类人群会有总体的遗传变化：核心基因多样化的减低、遗传连锁的增加和与其他人类群体遗传差异的增加。所有这些特征都是可测的，然而在阿什肯纳兹犹太人群体身上一种都没有出现。[39]

最后，遗传瓶颈不会增加一个人群的智力。如果瓶颈效应足够严重，它几乎一定会降低智力，因为中度有害的基因会在群体中变得更常见。

因此，虽然在一些情况下瓶颈效应能解释遗传疾病的高发率，但在此瓶颈效应假说根本无法解释阿什肯纳兹犹太人的遗传数据和发生在他们身上的遗传病谱系。

自然选择

剩下一种解释是自然选择，即一些等位基因增加了它们的携带者繁衍率的过程。一些基因突变在特定环境（在这个例子里是中世纪阿什肯纳兹犹太人经历过的物理和社会环境）中产生有益的效用，因而携带这些突变体的个体平均比别的个体有更多的孩子。而这些突变体渐渐变得越来越常见，并最终导致重大的改变。在一些情况下，特定的基因突变体在个体中出现一次会带来有益的效果，而在另一些个体中成双出现则带来了负面的效果——比如疾病，也就是说只带有一副突变体的人们有“杂合优势”。我们在前面的讨论中也曾提到过，关于此最著名的例子是镰形细胞贫血症，这个病症就是一个突变造成的，而当个体携带两副这个突变体时，就会出现非常危险的一种贫血症；在世界上一些地方这种疾病变得特别高发。

很明显，在一些情形下自然选择能使高发的危险遗传病甚至致命的遗传病持续。同样很明显的是，它也能使得一系列常见的突变聚集在少数几种代谢途径上。这在疟疾抵御机制的演化中已经发生过：许多影响血红蛋白分子（镰形细胞、血红蛋白C、血红蛋白E以及α和β型地中海贫血），而另一些，如葡萄糖—6—磷酸脱氢酶缺乏症（G6PD缺乏症）或血型糖蛋白C，则会影响血红细胞的其他方面。而因为疟疾寄生虫专门攻击红细胞，这种模式是很容易理解的。

杂合优势并不仅限于针对疟疾的遗传抵御机制；它在自然选择青睐一些特定性征的其他情形下也可能出现。看起来杂合优势出现的关键是，很强的自然选择结果（携带者具有很大的优势）在相对短的时间内广泛起作用。而随时间推进，更少副作用的突变体最终会出现并取得最终胜利。杂合优势可能对其他性征有利这一点很重要，因为我们认为大部分阿什肯纳兹犹太人特有的突变体并非针对传染病的抵御机制。这样

说是因为在邻近的人群中没有这些突变体——这里说的邻近真的就是指那些跟德系犹太人隔街相对有同样机会接触到非常相似疾病的人群。因此，我们认为阿什肯纳兹犹太人身上携带的这些突变体和他们的智力有关，而这些突变体是因特殊的自然选择压力而兴起的，这些自然选择压力源自中世纪欧洲的德系犹太人所面对的金融家角色。







带有零副、一副和两副肌抑素基因突变体的惠比特犬

我们在惠比特犬（这是一种类似于小型灵缇犬的品种）身上就观察到并非疾病抵御机制的性征上出现的明显的杂合优势。一些惠比特犬身上携带一种肌抑素基因（一种抑制肌肉形成的基因）的突变版本。携带这种突变的狗类会长出更多肌肉。携带一副这种突变的惠比特犬一般会比其他惠比特犬跑得快些并赢得赛跑比赛；[40]然而携带两副这种突变的个体被叫作“霸道惠比特”，极端肌肉发达并有肌肉痉挛的现象，作为赛跑者就不具备竞争力。一副突变体使得个体在一种特定的能力上更具优势，而两副突变体却在同样的能力上带来负面的作用。

同时，要让自然选择以这种方式起作用，一个人群必须与邻近群体有遗传隔离；否则它就不成其为一个不同的群体。基因混合会冲淡自然选择的作用并在混合过程中阻止自然选择发生作用。就好比你要煮汤但不停往锅里加水，那你什么也煮不成。而事实上阿什肯纳兹犹太人的确在中世纪时是与其他群体遗传隔离的，这不像平格拉普环礁岛民一样是因为被太平洋屏蔽，而是出于社会原因：反对通婚的内部规定加上外部的歧视。

在中世纪的大部分时间内，犹太人与非犹太人通婚以及非犹太人改宗犹太教的情况都是极罕见的。历史档案绝对是这样说的，然而我们也可以带着遗传学的眼光重新审视这些历史记录。如果我们研究一下明显

来自中东的等位基因，我们会发现相当部分当今的阿什肯纳兹犹太人血统中带有它们：根据我们的研究结果至少是50％的德系犹太人。这个结果显示了基因混合的概率是受到极强的限制的，因为即便每一代人中只有2％的基因混合，这样的混合概率也足以在过去两千年内使德系犹太人中的80％变成纯粹的欧洲血统。持续不断的基因混合（而不是大量发生在早期的混合）会对正在进行的自然选择过程产生最大化的干扰，但即便我们假设这种消极的持续混合的情况存在，看起来基因混合的概率在每一代人中都低于1％，低得已经足以使得我们提出的自然选择假说能够成立。事实上，早期欧洲的基因混合有可能促进了自然选择过程，因为即便是很低程度的基因混合也可能是重要有益等位基因的源头。一般来说，以色列的地理位置是天然的交叉转折点，容易受到罗马人、希腊人、波斯人、巴比伦人、亚述人和埃及人的入侵，这有可能引致很高的基因多样化程度，促进了自然选择。

自然选择使得阿什肯纳兹犹太人的特定突变变得常见，这已经是很显然的了，因为遗传隔离的程度已经使得自然选择足以发生，而除此之外没有其他机制能解释集中在少数代谢途径的常见遗传病为何得以存在。你也可以看出为何这类自然选择通常仅限于地理隔绝的人群，因为如此严格的抗拒与邻近种族通婚的规则非常罕见。那么发生的是怎样的自然选择呢？是什么样的性征在阿什肯纳兹犹太人身上比在他们的邻居身上更宝贵呢？

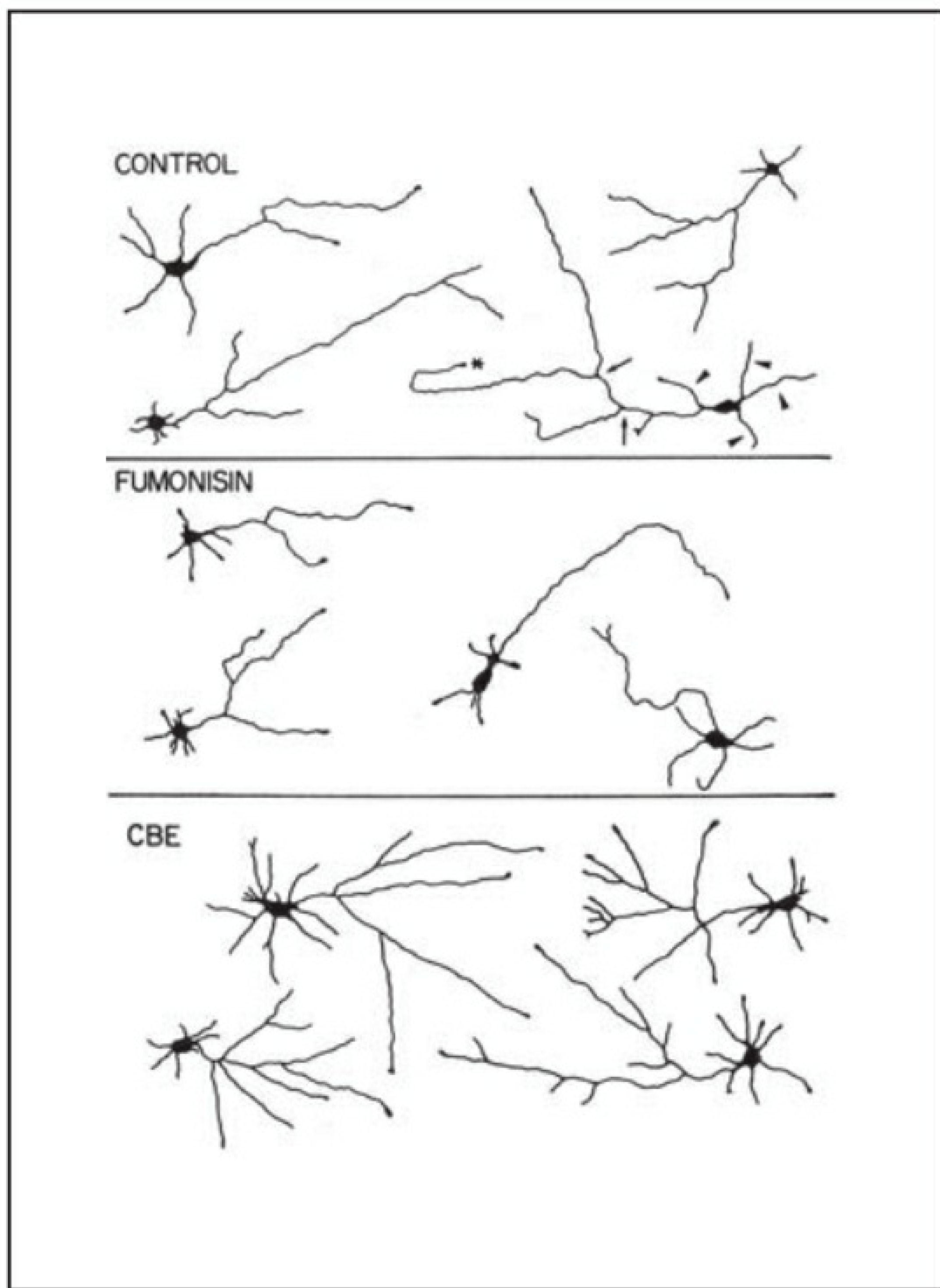
嗯，我们有一些很强的线索。是什么性征在当今的德系犹太人身上最突出呢？他们是壮大如萨摩亚人，高如图西族人，以及牛奶耐受如荷兰人吗？不是的，他们的特殊性征就是智力。

这些突变体本身就提示了这一点：它们中的一些看起来就很像会提高智商的，考虑到它们作用于中枢神经系统的发展。鞘脂类突变体特别有可能具有提升智力的作用。在每一种这类突变体中，都有一些特定鞘脂累积；这些鞘脂是变更过的脂类分子，它们在信号传输中起作用，并

在神经组织中特别常见。研究者已经确定这些鞘脂类作用水平的提升会引致神经元（中枢神经系统的基本细胞）之间更多的连接（高雪氏病的轴突生长）。

在家族性黑蒙性痴呆症的情形中有相似的效应：特定的累积混合物（GM2神经节苷脂）作用水平提升会促进树突（连接神经元的纤细多分支突起）的增长。[41]这种树突生成的增加现象也同样发生在A型尼曼匹克细胞出现、动物版黑蒙性痴呆症和尼曼匹克病的情形下。这些都是已知的疾病等位基因中唯一能引致神经连接增加的因素。

我们同时还有（并不确凿的）证据证明德系犹太人身上常见的一些基因变异有可能提升智力。我们研究了耶路撒冷高雪氏病患者的职业——实际上是所有在耶路撒冷沙尔泽德克医学中心（Shaare Zedek Medical Centre）治疗的患者。这些患者成为工程师或科学家的概率比以色列阿什肯纳兹犹太人从事这些职业的平均概率要高很多，事实上大概要高11倍。[42]关于阿什肯纳兹犹太人的另一种遗传病扭转性肌张力障碍也有类似的研究结果。这种遗传病最初被诊断出来的时候，研究者就已经开始注意到其患者不同寻常的智力水平。



高雪氏病的轴突生长。最上方一幅图显示的是普通培养的大鼠的神经元，中间一幅图显示的是因葡萄糖神经酰胺水平降低导致的轴突生长不良，最底下一幅图显示的是一个实验模型：由高雪氏病导致的葡萄糖神经酰胺水平升高引起的轴突生长和分支增加。葡萄糖神经酰胺水平是和高雪氏病有关的一类贮藏分子，其水平的提升会促进轴突（主要的神经信号传递渠道）的生长和分支。

1976年罗斯威尔·埃尔德里奇（Roswell Eldridge）在关于扭转性肌张力障碍的早期文献中这样描述道：一位病人显示了“远超于他岁数的智力发展水平”，而第二位显示了“在他这个岁数上超凡卓绝的智力发展水平”。[43]在这份文献中至少有另外10份报告做出了相似的评论。埃尔德里奇研究了14名犹太扭转性肌张力障碍患者，并发现他们在疾病症状发生之前的平均智商值是121，而对照组中14个相同年龄、性别和学校所在区的普通犹太孩子的平均值是111。[44]关于另一种阿什肯纳兹犹太人身上常见的遗传病，非典型先天性肾上腺增生症（nonclassic congenital adrenal hyperplasia，CAH），其患病个体也有高于平均智力水平的报告。先天性肾上腺增生症（CAH）会导致胚胎时期发育中的大脑更多受到雄激素的影响，其后果相对于家族性黑蒙性痴呆症要温和。至少有7个研究的结果显示先天性肾上腺增生症患者，其父母和其兄弟姐妹有高智商值，数值在107到113之间。德系犹太人中的先天性肾上腺增生症基因携带率为20％。[45]

选择怎样发生

我们对于中世纪时自然选择如何助力欧洲犹太人获得更高智力的想象，有赖于三点基本的观察。第一，在中世纪时富裕的个体平均会有比不富有的个体多得多的孩子。在当时绝大多数社会这都是典型的现象。[46]第二，阿什肯纳兹犹太人的工作是相当要求认知能力的。因为这个群体的成员的职业基本上仅限于承包者和管理者的金融家角色、地产经理、包税人和商人，智商低于100的人基本上没法从事这类工作。即便是低端的书记员工作都要求大致达到90的智商。[47]所以，智力在这类工作中所得到的回报一定大于在务农工作中得到的回报。这个肯定是真的，因为成功的务农者所需的体力强度和耐受力在金融和贸易中远远没那么重要。如果对于不同人群体力强度占的重要性少了，那么认知能力和个性特征必然占的重要性更多。第三，智力是高度可遗传的。如果父母比平均水平要聪明一点点，那么其下一代人就会比父母这一代要稍稍聪明一点。

我们可以用智商测试成绩设立一种假设，用以说明这个原理。我们假设每一代人的父母们平均比其余阿什肯纳兹成年犹太人的智商高一分。换句话说，让我们假设有一个适度的趋势（由经济成就调控），即高智力的父母比普通的父母有更多存活的孩子，而这个趋势在当时肯定没有被注意到。在这种情况下，如果我们假设智商有30％的遗传能力——这是个非常保守的假设——那么阿什肯纳兹犹太人的平均智商值将会在每一代增长0.3。逾四十代，也就是大约1000年后，阿什肯纳兹犹太人的智商值将会高12点。如果我们假设在公元600年时德系犹太人的初始智商值是典型欧洲的数值，也就是100，那么在公元1600年他们的智商值就会达到112，大约就是当今德系犹太人的平均智商值。这个预测跟可观察到的阿什肯纳兹犹太人的高口头表达能力和数学分数，以及

与之相对的平平的甚或低于平均的空间视觉分数是相一致的。口头表达和数学方面的才能会帮助中世纪生意人取得成功，而空间视觉能力则没什么关系。

在中世纪也很可能有针对所有欧洲人的一些智商方面的自然选择。伦敦或鹿特丹的基督教商人也可能经历过类似于阿什肯纳兹犹太人身上的选择压力，然而这些商人和犹太人口之间有一个重要区别，那就是基督教商人家庭是对外通婚的。基因混合有可能导致和总体人口之间的基因流，而当时大部分人口都是务农者。看起来如果整体欧洲人口的智商都上升了的话，那么在德系犹太人身上会有更大的智商提升。

我们的假设同时也解释了为何一些特定现象没有发生，尤其是能解释为何我们没有在当今的其他犹太人群体那儿看到很高的智商测试分数和非比寻常的智力成就。虽然他们曾经也有非常低的族外通婚率，然而看起来他们的职业从来没有那么高比例地集中在白领工作上，而白领工作会引致对口头表达能力和数学方面才智的强自然选择。这部分是因为中世纪时犹太人生活在伊斯兰世界的人数比在基督教欧洲的人数多出很多：没有针对犹太人的迫害的伊斯兰世界中，犹太人人数比白领工作数量还多。我们的假设同样解释了为什么没有任何迹象表明罗马帝国时期的犹太人有异乎寻常的高智力：那时候造成这个现象需要的事件都还不存在。

---

[1]Linda Gottfredson,“Logical Fallacies Used to Dismiss the Evidence on Intelligence Testing,”in *The True Measure of Educational and Psychological Tests:Correcting Fallacies about the Science of Testing*,edited by R.Phelps(Washington,D.C.:American Psychological Association,in press).虽然这些标准化测试广受诟病，但所得的数据却毫无争议地仍然是能够使用的方法中可以最好地预测学术能力和工作能力的。这基本上在认知测试的研究群体中是毫无争议的。

[2]Cyril Russell and Harry S.Lewis,*The Jew in London*(London:Harper Collins,1900).

[3]诺贝尔基金会数据：http://nobelprize.org/（2008年10月1日查阅）。

[4]“Jewish Recipients of the ACM A.M.Turing Award,”http://www.jinfo.org/Computer_ACM_Turing.html（2008年10月1日查阅）。

[5]Richard S.Tedlow et al.,“The American CEO in the Twentieth Century:Demography and Career Path,”Harvard NOM Working Paper No.03-21,Harvard Business School Working Paper No.03-097,February 2003,文章可见SSRN网站:http://ssrn.com/abstract=383280.or DOI:10.2139/ssrn.10.2139/ssrn.38328。

[6]来自Hillel International的数据：http://www.hillel.org/HillelApps/JLOC/Search.aspx（2008年10月1日查阅）。

[7]Margaret H.Williams,*The Jews among the Greeks and Romans:A Diasporan Sourcebook*(Baltimore:Johns Hopkins University Press,1998).

[8]Maristella Botticini and Zvi Eckstein,“From Farmers to Merchants:A Human Capital Interpretation of Jewish Economic History,”2002,http://www.cepr.org/pubs/dps/DP3718.asp.

[9]Mel Konner,Unsettled:*An Anthropology of the Jews*(New York:Viking Compass,2003).

[10]Williams,*The Jews among the Greeks and Romans;*Gregory of Tours,*The History of the Franks*(Harmondsworth,UK:Penguin,1974).

[11]Hayim Ben-Sasson,*A History of the Jewish People*(Cambridge:Harvard University Press,1976).

[12]Bernard D.Weinryb,*The Jews of Poland:A Social and Economic History of the Jewish Community in Poland from 1100to 1800*(Philadelphia:Jewish Publication Society of America,1973);Ben-Sasson,*A History of the Jewish People;*Zvi Ankori,“Origins and History of Ashkenazi Jewry(8th to 18th Century),”in Genetic *Diseases among Ashkenazi Jews,*edited by Richard M.Goodman and Arno G.Motulsky(New York:Raven Press,1979);Eli Barnavi and Miriam Eliav-Feldon,*A Historical Atlas of the Jewish People:From the Time of the Patriarchs to the Present*(New York:Knopf,1992).

[13]Botticini and Eckstein,“From Farmers to Merchants.”

[14]Nachum Gross,Economic *History of the Jews*(New York:Schocken Books,1975),147,150.

[15]Marcus Arkin,*Aspects of Jewish Economic History*(Philadelphia:Jewish Publication Society of America,1975);Ben-Sasson,A History ofthe Jewish People.

[16]Arkin,*Aspects of Jewish Economic History*,58.

[17]Ben-Sasson,*A History of the Jewish People*,401.

[18]Norman Roth,*Medieval Jewish Civilization:An Encyclopedia.*Routledge Encyclopedias of the Middle Ages,vol.7(London:Routledge).

[19]Weinryb,*The Jews of Poland*,313.

[20]Ibid.

[21]Ibid.,115.

[22]Ibid.,313.

[23]Bernard Lewis,*The Jews of Islam*(Princeton,N.J.:Princeton University Press,1984).

[24]《犹太百科全书》网站：http://www.jewishencyclopedia.com/。《犹太百科全书》最早是Funk&Wagnalls出版社在1901到1906年间的出版物，包含了十二卷超过一万五千篇文章，一直就依照1901年定的主题——关于犹太教的历史和现实状况以及犹太人。目前是公共领域资源。

[25]Eric Hobsbawm,“Benefits of Diaspora,”*London Review of Books,*October 20,2005,http://www.lrb.co.uk/v27/n20/hobs01_.html.

[26]Raphael Patai and Jennifer Patai,*The Myth of the Jewish Race*(New York:Scribner,1975).

[27]Tian et al.,“Analysis and Application of European Genetic Substructure Using 300K SNP Information,”*PLoS Genetics* 4,no.1(2008):e4.一个SNP是指单一位点的核苷酸呈多态性。如果我们在一个人群中取两组人类染色体然后同时研究它们，那么大约平均每过1000个位点的长度就会出现一对碱基对的差异。在一个人群的染色体上同一个位置出现不同碱基对的那个位点被称作一个SNP位点。

[28]Howard Gardner,*Frames of Mind*(New York:Basic Books,1993);Daniel Goleman,*Emotional Intelligence:Why It Can Matter More Than IQ*(New York:Bantam Books,1995).

[29]Arthur R.Jensen,*Bias in Mental Testing*(New York:Free Press,1980).

[30]Margaret E.Backman,“Patterns of Mental Abilities:Ethnic,Socioeconomic,and Sex Differences,”*American Educational Research Journal* 9(1972):1—12;Boris Levinson,“A Comparison of the Performanceof Monolingual and Bilingual Native-Born,Jewish Preschool Children of Traditional Parentage on Four Intelligence Tests,”*Journal of Clinical Psychology* 15(1959):74—76;Julius S.Romanoff,“Birth Order,Family Size,and Sibling Spacing as Influences on Intelligence and Academic Abilities of Jewish Adolescents,”Department of Psychology,Temple University,1976.

[31]Richard Lynn,“The Intelligence of American Jews,”*Personality and Individual Differences* 26(2004):201—206.

[32]James F.Crow,“Unequal by Nature:A Geneticist’s Perspective on Human *Differences*,”Daedalus,Winter 2002,81—88.

[33]Cyril Russell and Harry S.Lewis,*The Jew in London*(London:Harper Collins,1900).

[34]A.Hughes,“Jew and Gentiles:Their Intellectual and Temperamental Differences,”*Eugenics Review* 18(July 1928):1—6.

[35]Leon Kamin,*The Science and Politics of IQ*(Potomac,Md.:Erlbaum,1974);H.Goddard,“Mental Tests and the Immigrant,”*Journal of Delinquency* 2(1917):243—277.

[36]Daniel Seligman,*A Question of Intelligence:The IQ Debate in America*(New York:Birch Lane Press,1992).

[37]Hanna David and Richard Lynn,“Intelligence Differences between European and Oriental

Jews in Israel,”*Journal of Biosocial Science* 39,no.3(2007):465—473.

[38]Yinon Cohen et al.,“Ethnicity and Mixed Ethnicity:Educational Gaps among Israeli-Born Jews,”*Ethnic and Racial Studies* 30,no.5(2007):896—917.

[39]Gregory Cochran et al.,“Natural History of Ashkenazi Intelligence,”*Journal of Biosocial Science* 38,no.5(2005):659—693;A.B.Olshenet al.,“Analysis of Genetic Variation in Ashkenazi Jews by High Density SNP Genotyping,”*BMC Genetics* 9,no.1(2008):14.

[40]Dana S.Mosher et al.,“A Mutation in the Myostatin Gene Increases Muscle Mass and Enhances Racing Performance in Heterozygote Dogs,”*PLoS Genetics* 3,no.5(2007):e79.

[41]Steven U.Walkley,“Neurobiology and Cellular Pathogenesis of Glycolipid Storage Diseases,”*Philosophical Transactions of the Royal Society London* B 358(2003):893—904;Steven U.Walkley et al.,“Gangliosides as Modulators of Dendritogenesis in Normal and Storage Disease-Affected Pyramidal Neurons,”*Cerebral Cortex* 10(2000):1028—1037.

[42]Cochran et al.,“Natural History of Ashkenazi Intelligence.”

[43]Roswell Eldridge,“Edward Flatau,Wladyslaw Sterling,Torsion Spasm in Jewish Children,and the Early History of Human Genetics,”*Advances in Neurology* 14(1976):105—114.

[44]Roswell Eldridge,“Torsion Dystonias:Genetic and Clinical Studies,”*Neurology* 11(1970):1—78;Eldridge,“Edward Flatau,WladyslawSterling,Torsion Spasm.”

[45]Maria I.New and R.C.Wilson,“Steroid Disorders in Children:Congenital Adrenal Hyperplasia and Apparent Mineralocorticoid Excess,”*Proceedings of the National Academy of Sciences of the USA* 96(1999):12790—12797.

[46]在19世纪初的欧洲，传统上财富和后代数量的正相关联系开始逆转，在今天的工业社会一直都是已经逆转了的。这同时伴随着全体财富阶级死亡率的下降，和更晚些的生育率下降，即所谓的“人口转换”模式。

[47]Linda S. Gottfredson, “Why g Matters: The Complexity of Everyday Life,” *Intelligence* 24 (1997): 79 —132.

结论

文化革新在很长的时间里都是人类生物学变化的驱动力，在约250万年前人类开始使用工具之后就一直如此。自然选择青睐那些从事早期文化革新的原始人类大脑，而这些革新本身就导向更多身体和心理上的变化。

生物学特征和文化特征的协同演化一开始是很缓慢的，至少以现代标准看是慢的，但渐渐演化速度就快起来了。考古学记录显示我们的革新能力持续上升，直至约4万年前，我们已经为所谓的“人类革命”或旧石器时代晚期欧洲和亚洲北部的“创造性大爆发”蓄势待发。技术和艺术的突然兴盛发生在人类扩张并走出非洲的不久以后；它同时也跟生物学变化有关，而我们猜想这些生物学变化部分是由从尼安德特人或其他远古人类（亚洲大陆更早的占据者）身上偷得的基因驱动的。行为现代化导致更多的变化：人类制作更精良的工具，然后他们在数代人的时间里也反过来被这些工具不断塑造变化。

农业出现之后，文化和生物演化都加速了，因为新的生活方式使人们有了新的需求。农业出现以前人类一直都是觅食者：农业带来的人口急剧增加使得更多有益的变异体出现，也使得更多新想法出现。我们人类在农业传播后的快速演化的确是一万年的爆发。

这爆发如今还在持续：人类演化并没有止步于解剖学意义上的现代人类出现，或他们扩张走出非洲的时候。它从来没有停止。而且它怎么会停下呢？演化停滞需要一个静滞的环境，而行为现代化一直带来的都是革新和变化。一直以来我们都不曾有稳定和静滞的环境。这一点应该是很明显的，然而人类科学不仅忽视了它，相反还一直在一个奇怪的前提下辛勤地做研究，这个奇怪的想法认为演化在4万年前就停止了。

所有这些都意味着也必然意味着，生物变化是驱动历史的重要因素。当然它不是唯一的因素，而且很奇怪的是，它还被与更传统的影响绑定在一起。诸如乳糖耐受一类的遗传变化的出现和传播是文化革新（例如农业的发展）的结果，它同时也源自随机出现的合适的突变。这些遗传变化反过来也对文化产生了影响。印欧人的扩张，欧洲人在北美和澳大利亚的成功定居，“瓜分非洲”的失败，阿什肯纳兹犹太人进入智力舞台，甚至有可能工业革命和科学的兴起，所有这些看来都是生物和文化变化之永恒的舞步所营造的。

如果人类科学的研究者们继续忽略自然选择从未停止作用这一事实，他们就会把许多重要问题的解答线索给丢掉，把谜题变成秘密。科尔特斯带着500人就征服并控制了几百万人的帝国。想要解释这件事情而不提持续演化带来的疾病抵御机制中的生物学差异，这完全不可能。

公元前5世纪的修昔底德说人类特征是不会变化的，所以可以预测，而当今许多科学家相信人类特征几万年前就停止了改变。历史学家们似乎一直以此为研究的前提。然而这样一来他们就忽略了巨大的契机，不仅在于解读人类的往昔，而且也在于塑造未来。贯穿人类历史的持续演化一直是一个巨大的自然界的实验，这个实验承诺了我们在理解自身、抵御疾病和精神病症方面的巨大的成果。利莫内苏尔加尔达隐藏着关于人类疾病的一个重要线索。世界上大概有100万个这样的小村庄，一定有更多类似的线索等待我们去发现。人类历史为我们展现的一些实验的成果甚至有可能帮助我们进行更有野心的尝试，去增加人类寿命和认知能力。

从事人类科学的学者们是时候去甩掉一系列关于演化停止和“心理均一”的僵化教条了。每一刻时间都很宝贵，我们有一整个世界要去争取呢。

术语表

选择适应性：在进化生物学领域广泛使用的词，却从来未被精确定义。一般而言，如果一个特征增加了携带者的适应性，那它就可以被称为“选择适应的”。因此，在寒冷的北方气候中暴露在阳光下的机会有限，通过日晒合成维生素D的机会也不足，在此情况下白皮肤可能是选择适应的。

阿卡德帝国：公元前2000年左右在伊拉克地区称雄的政治实体。阿卡德帝国建设了道路系统，拥有定期的邮政服务，并且大量使用泥版印章作为邮票。

阿兰人：马背上的游牧民族，撒马提亚人的一支，曾经作为汪达尔人的盟军入侵罗马帝国，而后在罗马晚期和中世纪在各地迁居。参见“撒马提亚人”“汪达尔人”词条。

等位基因：一个基因的一种变体，也就是在一条染色体上占据给定位置的特定核苷酸序列。核苷酸序列在一条染色体上占据的位置叫作位点。人群在同一位点上出现的不同序列互为等位基因。例如A、B和O分别是ABO血型组位点上的等位基因。

氨基酸：蛋白质基本的组成单位。有20种标准氨基酸，如果加上硒半胱胺酸的话就是21种。

解剖学意义上的现代人类（AMH）：一种外表近似今天的人类的生物，20万年前在非洲东北部首次出现。从那时起，直到大概4.5万年前，关于该物种的创新发明有零散的考古学记录——珠子、赭石，偶尔出土新的高品质工具，此外没有太多的发现。大约4.5万年前，我们的人类祖先走出非洲，一支殖民欧洲和喜马拉雅山以北的亚洲，另一支走

进了澳大利亚、印度尼西亚局部和邻近的太平洋岛屿。一些意见认为20万年前的非洲人类就已经是解剖学意义上的现代人类，而另一些意见认为4.5万年前的殖民者才是。

早期智人：解剖学意义上的现代人类的祖先，分布于非洲、欧洲和亚洲，包括欧洲的尼安德特人。距今180万年到30万年之间的人类祖先通常称为直立人。此后，直立人显示出几项重要的变化：他们首次发明了预制石核的工具制造技术，开始使用灶，大脑变得更大，最后达到跟今天人类一样，或甚至稍微更大的脑容量。这些大脑显著变大了的直立人被称为“早期智人”。

亚述帝国：中心位于美索不达米亚北部的青铜时代帝国，在巴比伦的北边。亚述人说一种闪米特语。

投枪器：一种用于投掷标枪的装置，一端有一个把手，并带有一个钩或勺，用来固定标枪。投枪器可以把短标枪投出100米外。澳大利亚的投枪器叫作Woomera。

奥瑞纳文化：从非洲走出的解剖学意义上的现代人类在欧洲建立的文化传统中最早的一个。奥瑞纳文化包括早期的岩洞艺术、雕塑以及制造精美的石器和骨器。

常染色体：除性染色体外的其他染色体。人类DNA的23对染色体中，22对是常染色体，两性的常染色体都是成对出现的。余下一对染色体各自可以是X或Y，称为性染色体。

突触：神经细胞伸出的长条纤维或突起，用以传递神经电信号。

行为现代性：把现代人类与早期智人区分开来的一系列行为和文化特征。一些学科在不断尝试在现代人类和早期智人之间划出界线，但不同的理论家把该界线划在我们这个物种历史上的不同时段。一些学者认

为应该划在数十万年前跟我们近似的生物出现在非洲的时刻，而另一些则划在约45000千年之前，当时大量的艺术、装饰、服装、雕塑和新技术几乎是突然涌现在（尤其是）离开了非洲的人群中间。

柏柏尔人：撒哈拉以北非洲的土著居民。柏柏尔人的面貌比起撒哈拉以南的非洲人更像欧洲人。

石刃：从薄石片磨制成的石器，长超出宽的两倍。4万年前进入欧洲的解剖学意义上现代人类使用的石器中石刃的比例比尼安德特人工具中石刃的比例要大得多。

瓶颈：对人群数量的一种严峻限制，使基因多样性大幅降低。瓶颈的效应取决于人群的数量和持续的时间。就人类历史总体而言，如果人群数量只有数百，人口的减少就会留下基因的痕迹；如果有数千人口，人口数量的减少在基因意义上就显不出效果，除非瓶颈能持续数万年。

碳—14年代探测法：一种利用样本中碳的稳定和不稳定同位素比例来测定古生物和考古样本年代的方法。大气中的碳元素包含一种不稳定的同位素，由太阳活动产生，按固定的速度衰变。当一个生物死亡，它就不再跟大气交换碳元素，因此不稳定同位素的比例随时间逐步减少。只要测量稳定和不稳定碳同位素的比例，就能估测出死亡的时间。这种方法对于数百年到45000年之间发生的时间一般是准确的。并见“同位素”词条。

环境承载力：长期可承载的最大数量。对于人类而言，这取决于已知的技能和工具。同样的一片土地对牧业人口的承载力可能会低于对农业人口的承载力。

着丝点：染色体上的中心部分，参与细胞分裂。它包含的大部分是重复的DNA，仅有少量的基因。

夏特佩赫农文化：在欧洲发现的石制器具文化，时间在解剖学意义上的现代人类从非洲入侵欧洲之后。它与尼安德特人的技术有某些相似之处，并常与尼安德特人的遗址相联系。一般认为这种文化是尼安德特人对入侵者技术的模仿。

染色体：一条非常长的DNA分子和与之相关的保护性蛋白质。人类有46条染色体，分为23对，每对中一方来自母亲，另一方来自父亲。最后一对，即性染色体，在女性体内为一对X染色体，男性体内为一条X和一条Y。

密码子：三个核苷酸组成的序列。三个一组的序列有64种，其中60种各自对应一种特定的氨基酸，其余指示蛋白质组合的开端和终结。

树突：神经元细胞上短而高度分叉的延伸。树突形成与其他神经元细胞的突触性接触。

二倍体：细胞内携带两套基因蓝图副本的生物，通常一套来自母亲，另一套来自父亲。二倍体与有性繁殖有关。

DNA：脱氧核糖核酸，一种包含决定生物的生长和生命功能的基因配方的核酸分子。

显性：当只有一份副本时，一个位点上一个等位基因的表型效应。例如血型为A的人群要么拥有两个A等位基因，要么拥有一个A和一个O；在后一种情况下我们就说A相比O是显性的。

伊米亚间冰期：全新世之前的上一次间冰期，始于约131000年前，在114000年前气温恢复到冰期前水平。在其峰值时期，北半球的气温比今天大概要暖1—2摄氏度。

埃特鲁里亚人：意大利的古代民族，聚居于罗马北部现今称作托斯

卡尼的地区。他们对罗马的发展起到了重要的作用，甚至可能建立了罗马城本身。他们讲一种至今未能解读的非印欧语言，历史和基因证据支持他们起源于安纳托利亚。

指数性增长：像复利一样，与现存数量成倍数的增长。将上一期利息作为本金计算的复利使得财富指数性增长。在指数性增长中，翻倍的时间是恒定的。因此从100增加到200所用的时间跟从1000到2000所用的时间是一样的。

适应性：一个实体复制的速度。某一个体的适应性即其对下一代的基因贡献。一个基因或一批DNA的适应性即该基因复制的速度。

基因固定：特定基因在一个群体中的所有副本均完全相同的状态。

高雪氏病：一种在阿什肯纳兹犹太人中间不寻常地高发（100倍于平均发病率）的溶酶体贮积症。携带纯合体的个体罹患严重性不等的疾病，大多由于名为葡糖苷脂酰鞘氨醇的脂性物质在组织内累积所致。

基因：一组在生物学上有用的核酸系列。通常其有用产物是能够编码蛋白质的RNA信使，但有些基因制造结构性的RNA，或者规范其他基因的表达。

基因型：一个个体包含的基因特征，与其表征（即可见的特征）相对。比如血型表征为A的个体可能有AA或者AO的基因型。

群体选择：有利于适应性强的群体而不是适应性强的个体的自然选择。经典描述如下：甲组全是利他主义者，而乙组全是利己的个体。甲组作为一个群体增长更快，但由于两组由同一物种组成，乙组的利己个体总是渗透甲组，并占那里的利他个体的便宜。最终，利己的个体占了优势。一般认为群体选择并不是进化中的重要力量。这意味着进化并不垂青利他或“为物种牺牲”的个体。

单倍体：细胞内携带一套基因编码（蓝图）副本的生物，然而多数复杂的动植物是二倍体。参见“二倍体”词条。

单倍型：统计上相关的、在一条染色体上相互毗邻的一批单核苷酸多态性（SNP）之集合。参见“SNP”词条。

单倍型地图：一组基因数据，记录着欧洲、撒哈拉以南和东亚的一批个体中常见的单核苷酸变体。

可遗传性：一项特征的各种变化中由基因变体引起的比例。需要注意的是，没有一项特征的可遗传性是固定的，因为这取决于基因变体的数量、环境的多样性和其他因素。肤色在纽约就比在斯德哥尔摩的可遗传性要高，因为在纽约基因变体数量更多。

杂合体：在一处位点上携带一个基因的两种不同等位基因的个体。

全新世：我们正处在的间冰期，始于约115000年之前。

直立人：于150多万年前离开非洲的人类祖先，占领了旧世界大部分的温带和热带地区。从颈部以下，他们就像是现代人类的极端粗线条版。他们的大脑大约有我们的2/3大，颅骨厚重，在眼部周围的骨头显著突起，下腭和牙齿粗壮。

海德堡人：直立人其中一种早期欧洲版本。至于是否该给这种直立人起个单独的名字，就见仁见智了。

智人：我们这一物种的正式名称，即解剖学意义上的现代人类。

纯合体：在一处位点上携带一个基因的两份相同等位基因的个体。

印欧语系：一批有亲属关系的语言的统称。大部分欧洲语言都属于印欧语系，同时还有波斯语和北印度诸语言。印欧语言一度扩展到中国

西部。有几种关于印欧语言起源的可靠假说，其中最流行的一种是最早的印欧语言使用者（即原始印欧人群）是来自乌克兰草原的过着农牧生活的骑马民族。

印度河谷文明：在公元前2600年到公元前1900年间兴盛于巴基斯坦和印度西部的一个古代文明。楔形文字记录和考古发现均证明在这一文明和古代美索不达米亚之间有着广泛的海上贸易。

基因渗入：从一个物种到另一个物种的基因流动。

同位素：一种元素的几种质量不同的形式之一。同一元素的各同位素质子数量相等，但中子数量不同。并见“碳—14年代探测法”词条。

乳糖酶：能够分解乳糖的消化酶。缺乏乳糖酶的人们如果喝了鲜奶，会感到肠胃不适，甚至更糟。

乳糖：奶中含有的一种糖类。

连锁不平衡：邻近的基因变体（通常是SNP）在群体中出现的统计相关性。染色体不断地分裂和重组，因此群体中一条染色体上的各种变体出现的频率会逐渐变得随机。举例说，通常情况下通过染色体上某处的SNP类型很难对10万个位点以外的类型做出预测。然而在多种进化力量的作用下，会形成在染色体上相隔长距离的变体之间的相关性，称为连锁不平衡。

位点：染色体上特定的位置。由于人类是二倍体生物，我们在每个位点上有基因物质的两份副本。

功能丧失：突变导致的基因功能损坏。损坏一个基因功能的突变被称为“功能丧失突变”。为人熟知的其中一个例子就是导致欧洲人浅色皮肤的数种基因。这些本质上就是损坏了的非洲基因。基因学上功能丧失突变很常见，因为基因是很容易受损的。

马尔萨斯陷阱：指这样一种情形，即技术和生产的提升带来的收益都被人口增长带来的影响抵消了，从而技术进步的回报减弱，人口的平均福利没法提升。

线粒体DNA：细胞中叫作线粒体的细胞器中的遗传物质。线粒体DNA(mtDNA)在细胞核外的细胞质中传播；由此它通常只通过雌性传播。因为每一个个体只有一对遗传的线粒体DNA副本，所以线粒体DNA系统被称为单倍体系统（相对于二倍体系统）。参见“二倍体”“单倍体”词条。

莫斯特文化：在欧洲和近亚洲一带的与尼安德特人有关的文化和工具传统。它的特征包括使用预先准备好的岩芯制作复杂的燧石工具，但它同时也保留了一些更早的技术。

变异：遗传材料的变化。变异是一切遗传多样性的来源。

自然选择：各种因素造成的等位基因频率变化（排除取样误差）的过程。通常这意味着一个等位基因的出现频率被它在个体适应性上造成的影响所改变。

尼安德特人：一种早期人类，从几十万年前到约3.5万年前他们消亡的时候一直占据欧亚大陆西端，据推测跟解剖学意义上的现代人类曾形成竞争。

新石器时代：字面意思即“新的石头纪元”，这一时期起始于农业的出现，终结于金属工具的广泛使用。在中东地区它起始于约公元前9000年前，终结于约公元前4500年前。参见“旧石器时代”词条。

神经元：一种神经细胞。

核苷酸：作为DNA和RNA结构性成分的化学物质。它们包括一个

叫作碱基的单元，连接一种糖类和一个或多个磷酸基团。DNA中的四个碱基分别为腺嘌呤、鸟嘌呤、胞嘧啶和胸腺嘧啶。一个染色体由几百万个连接的核苷酸构成。

旧石器时代：字面意思为“旧的石头纪元”，这一时期的起始可以追溯到超过200万年前，以源自奥杜瓦伊传统的最早诸石器传统为标志，包括旧时期时代早期在欧洲的解剖学意义上的现代人制造的石器（晚至1万年前）。这一石器终结于农业的出现，在约公元前9000年。参见“新石器时代”词条。

帕西人：印度的琐罗亚斯德教徒群体，（其中的一部分）由阿拉伯征服后离开伊朗的波斯人传下来。

普什图族：阿富汗最大的和巴基斯坦第二大的民族群体，穆斯林，说一种早期伊朗语，依一种称作“普什图瓦里”的荣誉准则行事。他们也被称作阿富汗人或普什图人。

更新世：一个地理纪元，起始于大约180万年前，一般认为终止于末次冰期结束时，约1.2万年前。

正选择：当自然选择青睐一个特定的等位基因时个体的优势出现，从而此等位基因的频率增加。

灵长目：哺乳纲的一个目，包括原猴亚目和新旧世界的猴类、猿类和人类。

蛋白质：一条或多条经历了复杂折叠的氨基酸链。

原始印欧语：参见“印欧语系”词条。

锥体神经元：一种位于海马体和大脑皮层的神经元，由长轴突和许多树突组成。锥体神经元占大脑皮层神经元的约80%。

隐性：一个隐性等位基因只有在一个有机体中成双出现时才造成可探测的性征。许多隐性等位基因是无效基因，它们什么也不做。比如说，ABO血型中的O血型就来自一种基因产物的缺失。参见“显性”词条。

重组：染色体断裂、交换断片和重新组合的过程。也叫作“交换”。我们从每一对父母身上遗传一对染色体。这些父母身上的染色体断裂重组，因而我们遗传得的染色体是父母染色体的组合。

撒马提亚人：马背上的游牧民，生活在晚古时期的南俄和巴尔干东部，斯基泰人的后裔。他们说伊朗语支的一种语言，跟斯基泰人的语言有关系。参见“阿兰人”“汪达尔人”“斯基泰人”词条。

斯基泰人：马背上的游牧民，在古典时代早期占领南俄草原，说伊朗语支的一种语言。他们和他们的继承者撒马提亚人有很近的亲缘关系。

选择性清扫：一个新的变异体因被自然选择青睐而增加其频率的过程。

SNP：单核苷酸多态性，在一段DNA序列的变体上一个单核苷酸与一系列染色体同一位点上的单核苷酸不同。

西班牙苍蝇（斑蝥）：一种战士甲虫（Cantharides）能分泌的一种有毒的化合物，如服用会刺激尿道造成生殖器肿胀。它曾经被作为常用的壮阳药（比方说，法王路易十四就用过），或作为毒药。战士甲虫类分泌的化合物在美国是非法的，在畜牧业中使用除外。

鞘脂：一种脂质类，在细胞膜中可见，常见于神经组织中。它们在细胞识别、细胞膜结构形成和信号传输过程中都有重要影响。

家族性黑蒙性痴呆症：一种溶酶体贮积病症，在阿什肯纳兹犹太人身上超乎寻常地常见（约100倍于其他人）。纯合体会造成锥体神经元中树突的异常分支，使得携带个体在婴儿期死亡。

汪达尔人：一个东日耳曼部落，在公元4世纪时曾侵略罗马帝国。他们经过当今的法国，占领了当今西班牙南部地区一段时间，随后建立了一个以北非为中心的强盗帝国。参见“阿兰人”“撒马提亚人”词条。

X染色体：哺乳动物中两条性染色体之一，雌性携带两条X染色体，雄性携带一条X染色体和一条Y染色体。参见“Y染色体”词条。

雅诺马马人：亚马孙河流域的一个美洲印第安人部落，从事园艺和狩猎。他们因高度的暴力行为、地区劫掠和战争为人所知；他们中杀死他者的男性比不杀人的选择适应性要高。

Y染色体：哺乳动物中两条性染色体之一，雄性携带一条X染色体和一条Y染色体。Y染色体会启动雄性发育。除非出现变异，否则Y染色体会从父亲身上毫无变化地传到儿子身上。参见“X染色体”词条。

一万年的爆发：文明如何加速人类进化
[美]格雷戈里·柯克伦 亨利·哈本丁　著
彭李菁　译

电子书编辑：张畅
版权经理：王文嘉

出 品：中信联合云科技有限公司 www.yuntrust.cn
版 本：电子书
版 次：2017年12月第1版
字 数：160千字

纸书书号：978-7-5086-7845-0
出版发行：中信出版集团股份有限公司 CITIC Publishing Group

投稿邮箱：tougao@citicpub.com